

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC

CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

JULIA COELHO ZAPPELINI

**ESTUDO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE UMA EMPRESA
DE EMBALAGENS PLÁSTICAS EM CRICIÚMA, SC**

CRICIÚMA

2012

JULIA COELHO ZAPPELINI

**ESTUDO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE UMA EMPRESA
DE EMBALAGENS PLÁSTICAS EM CRICIÚMA, SC**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado
para obtenção do grau de Bacharel no curso de
Engenharia Ambiental, da Universidade do
Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientado: Prof. Me. José Carlos Virtuoso

CRICIÚMA

2012

JULIA COELHO ZAPPELINI

**ESTUDO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE UMA EMPRESA
DE EMBALAGENS PLÁSTICAS EM CRICIÚMA, SC**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Bacharel, no Curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em Tratamento e Destino Final de Resíduos Sólidos.

Criciúma, 26 de novembro de 2012.

BANCA EXAMINADORA

Prof. José Carlos Virtuoso - Me. - (UNESC) - Orientador

Morgana Levati Valvassori - Engenheira Ambiental - (UNESC - IPARQUE)

Prof. Leopoldo Pedro Guimarães Filho - Me - (UNESC)

Dedico este trabalho à minha família, especialmente a minha mãe por ser uma mulher incrível, sempre batalhando para me dar boa educação e também ao meu avô que em todos os momentos nos ajuda, o qual além de avô, considero um pai.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que tudo pode e sem Ele não tenho nada, não posso nada e não sou nada.

À minha mãe Jadna por ser uma grande mulher, estar sempre ao meu lado, muitas vezes além de mãe, amiga, atuando como mãe e pai, pelo qual sem ela não teria condições de terminar minha graduação.

Ao meu avô Manoel por me apoiar em todos os momentos da minha vida.

À irmã Rose pelas conversas e orações muitas vezes com choro e desabafo.

À igreja Batista Betel Renovada, igreja, a qual sou frequentadora e aos pastores da mesma por todo carinho e também todas as orações.

As meninas do Centro Acadêmico de Pedagogia, especialmente a Priscila, Bárbara Karina e Eliziane.

À minha colega de faculdade Laís pela ajuda para elaboração deste trabalho.

Ao meu professor orientador José Carlos Virtuoso, pelo conhecimento e crescimento proporcionado para realização deste trabalho no decorrer do mesmo.

À banca de defesa composta pelo professor coordenador do curso de engenharia de produção Leopoldo e à Morgana.

A todos os professores do curso pelo conhecimento compartilhado ao longo da graduação.

A todos os colaboradores da empresa em questão, pelas conversas e pelo carinho, os quais foram essenciais para realização deste trabalho, especialmente o Sadi - meu supervisor de campo, Jeferson e o Junior pela oportunidade e dedicação.

"No meio da dificuldade encontra-se a oportunidade".

Albert Einstein

RESUMO

As atividades industriais são as principais responsáveis pela geração de resíduos sólidos, representando um grande desafio à superação dos problemas ambientais delas decorrentes. O meio ambiente não apresenta mais capacidade de suportar tanta degradação, seja produzida por pessoas físicas ou jurídicas. Deste modo, é imperativo que as empresas não só se adequem às legislações ambientais como também adotem posturas pró-ativas, prevenindo ou minimizando os impactos ambientais. Consonante ao cenário em questão, o presente trabalho de conclusão de curso teve como principal escopo propor ações de Gestão e Educação Ambiental para uma melhor adequação nos procedimentos adotados por uma empresa do setor de embalagens plásticas do município de Criciúma, no gerenciamento dos seus resíduos. Com este intuito, estabeleceu-se como objetivos específicos a Identificação, classificação e quantificação dos resíduos gerados pela empresa; análise dos procedimentos adotados por esta no cumprimento da legislação ambiental, com vistas ao seu aprimoramento; apresentação de proposta de ações de melhoria no seu gerenciamento de resíduos e indicação de possíveis sugestões de mecanismos para a redução do uso de recursos naturais, com base no conceito de P+L (Produção Mais Limpa) e Ecoeficiência. Como procedimento metodológico, adotou-se a modalidade de pesquisa-ação, de abordagem qualitativa, ancorada na técnica de estudo de caso. A partir da realização do trabalho, pôde-se identificar algumas dificuldades por parte da empresa referentes à segregação correta de resíduos e à quantificação e disposição temporária destes em local adequado. Com alguma ações incorporadas – por recomendação da pesquisadora - obteve-se melhorias no tocante à organização de materiais e retorno financeiro à empresa. Porém, além de outras recomendações referentes ao tratamento de resíduos sólidos a serem observadas, mais ações precisam ser colocadas em pauta no processo industrial em questão, considerando-se os princípios de gestão ambiental e sustentabilidade.

Palavras-chave: Desenvolvimento Sustentável. Educação Ambiental. Resíduos Sólidos. Gerenciamento.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Gestão Ambiental Empresarial - Influências.	32
Figura 2 - Fotos dos principais materiais que estão sobrecarregando a empresa. ...	41
Figura 3 - Processo do solvente.....	43
Figura 4 - Depósito temporário dos resíduos.	45
Figura 5 - Máquina de Reciclagem das Aparas Plásticas.	46
Figura 6 - Máquina de Reciclagem das Aparas Plásticas.	46
Figura 7 - Estoque de Polietileno (PE).	49
Figura 8 - Extrusão de Polietileno	50
Figura 9 - Bobinas já prontas para impressão, do tipo PE.	50
Figura 10 - Bobinas já prontas para impressão, do tipo PE.	51
Figura 11- Máquina de impressão Comexii.	52
Figura 12 - Bobinas a serem laminadas com material metalizado.	52
Figura 13 - Bobinas sendo laminadas com material branco.....	53
Figura 14 - Setor da lavagem.	53
Figura 15 - Máquina de rebobinadeira.	54
Figura 16 - Máquina responsável do picote.....	55
Figura 17 - Máquina de Corte e Solda	55
Figura 18 - Imagem do estoque de matéria-prima da empresa PE de 25 Kg.	59
Figura 19 - Imagem do estoque de matéria-prima da empresa - bobinas.....	59
Figura 20 - Imagem do estoque de matéria-prima da empresa.....	60
Figura 21: Foto de uma mesa de centro feita com duas chapas de madeiras.	61
Figura 22: Foto de uma mesa de centro feita com duas chapas de madeiras.	61
Figura 23 - Foto do papelão colocado ao chão para evitar respingos de tintas no piso.....	62
Figura 24 - Tubos de papelão estocados na empresa.	63
Figura 25 - Estoque de das tintas no laboratório.....	64
Figura 26 - Estoque do verniz no laboratório.....	64
Figura 27 - Lixeiras compradas para o laboratório.	66
Figura 28 - Pesinho que é colocado nos baldes de tintas.	67
Figura 29 - Caixas de papelão para reciclagem.	69
Figura 30 - Máquina Comexii 1.	70
Figura 31 - Gráfico que representa as gerações de resíduos.	70

Figura 32 - Máquina Comexii 2.	72
Figura 33 - Gráfico que representa as gerações de resíduos na máquina 2.....	72
Figura 34 - Máquina Comexii (M82).	73
Figura 35 - Máquina responsável pelo processo da laminação.....	74
Figura 36 - Gráfico que representa as gerações de resíduos na máquina 4.....	74
Figura 37 - Lavagem preliminar dos materiais provenientes da impressão no tanque do setor da lavação.	76
Figura 38 - Processo que ocorre na lavação de tintas dos materiais provenientes da impressão.....	76
Figura 39 - Lavagem preliminar dos materiais provenientes da impressão no tanque do setor da lavação.	77
Figura 40 - Armazenamento atual dos solventes.	77
Figura 41 - Armazenamento futuro para os solventes.....	78
Figura 42 - Depósito das estopas feito pelos funcionários da impressão.....	79
Figura 43 - Depósito das estopas feito pelos funcionários da impressão.....	79
Figura 44 - Depósito Temporário das Estopas.	80
Figura 45 - Deposito temporário dos baldes no boxe.....	81
Figura 46 - Processo de reciclagem das aparas.	83
Figura 47 - Estoque de aparas à espera da reciclagem.....	83
Figura 48 - Estoque de aparas à espera da reciclagem.....	84
Figura 49 - Garrafa d`água entregue aos funcionários da empresa.....	85
Figura 50 - Depósito dos Resíduos Contaminados.	86
Figura 51 - Depósito dos Resíduos Recicláveis.	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Origem do resíduos e sua classificação.....	24
Tabela 02 - Cores para separação dos resíduos conforme sua denominação	26
Tabela 03 - Dizeres referente aos materiais que deveriam ser depositados.....	65
Tabela 04 - Resíduos gerados e quantificados no setor do laboratório.	66
Fonte: Imagem cedida pela empresa, 2012.	70
Tabela 05 - Resíduos gerados e quantificados no setor de impressão - máquina 1.	70
Tabela 06 - Resíduos gerados e quantificados no setor de impressão - máquina 2.	71
Tabela 07 - Resíduos gerados e quantificados no setor de impressão - máquina 4.	74
Tabela 08 - Quantidade de solvente reciclado e vendido.....	78
Tabela 09 - Quantidade de Estopas compradas e utilizadas nos três meses de trabalho	80

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resíduos Gerados no Setor produtivo.	57
Quadro 2 - Quantidade de Aparas Geradas e Recicladas no Interior da Empresa. ...	82

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
BOPP - Polipropileno Bioorientado
CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem
CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
EPI'S - Equipamento de Proteção Individual
ISO - International Organization for Standardization
NBR Norma Brasileira Regulamentadora
NR Norma Regulamentadora
SISNAM Sistema Nacional De Meio Ambiente
ONU - Organização Das Nações Unidas
ONUDI - Organização Das Nações Unidas Para O Desenvolvimento Industrial
OEA - Organização dos Estados Americanos
P+L - Produção mais Limpa
P2 - Prevenção à Poluição
PE - Polietileno
PET - Polietileno Tereftalato
PLANSAB - Plano Nacional De Saneamento Básico
PNEA - Política Nacional de Educação Ambiental
PNRS - Política Nacional De Resíduos Sólidos
PNUMA Programa Das Nações Unidas
PNRS - Programa Nacional de Resíduos Sólidos
PP - Polipropileno
PPCS - Plano De Produção E Consumo Sustentável
PVC - Policloreto De Vinila
SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SGA - Sistema de Gestão Ambiental
SEBRAE - Serviço Brasileiro De Apoio Às Micro E Pequenas Empresas
USEPA - Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos
WBCSD Wolrd Busines Council For Sustainable Development

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 JUSTIFICATIVA	12
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.2 Objetivo Geral	13
1.1.3 Objetivos Específicos	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.2 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	18
2.2.1 Resíduos Sólidos	21
2.2.2 Classificação dos Resíduos segundo seu Grau de Risco	22
2.2.3 Resíduos Industriais	24
2.3 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS	25
2.3.1 Acondicionamento	27
2.3.2 Armazenamento	27
2.3.3 Transporte.....	28
2.3.3 Tratamento.....	29
2.3.4 Disposição Final.....	29
2.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	29
2.5 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EMPRESARIAL	31
2.3.1 Produção Mais Limpa (P+L)	33
2.3.2 Ecoeficiência	36
3 METODOLOGIA	39
3.1 DIAGNÓSTICO INICIAL.....	39
3.2 INVENTÁRIO DE RESÍDUOS	40
3.3 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS	40
3.3.1 Setor de Laboratório	42
3.3.2 Setor de Impressão	42
3.3.3 Setor de Lavação.....	43
3.3.4 Demais Setores	44
3.4 DEPÓSITO TEMPORÁRIO PARA OS RESÍDUOS	44
3.4.1 Segregação na fonte geradora.....	45
3.5 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	47
3.6 PROCESSO DE FABRICAÇÃO DOS PRODUTOS PLÁSTICOS.....	47

3.7 PROCESSO PRODUTIVO.....	49
3.7.1 Estoque de matéria-prima	49
3.7.2 Setor de Extrusão.....	49
3.7.3 Setor de Laboratório	51
3.7.3 Setor de Impressão	51
3.7.3.1 Setor de Laminação	52
3.7.4 Setor de Manutenção/Conservação e Limpeza	53
3.7.5Setor de Rebobinadeira	54
3.7.6 Setor de Corte.....	54
3.7.7 Setor de Corte e Solda.....	55
3.7.8 Expedição	56
4 RESULTADO E DISCUSSÕES	57
4.1 DIAGNÓSTICO INICIAL.....	57
4.2 INVENTÁRIO DE RESÍDUOS.....	57
4.3 ESTOQUE DE MATÉRIA-PRIMA	59
4.3.1 Chapas de Madeiras e Pallets	60
4.3.2 Papelões.....	62
4.4 LABORATÓRIO	63
4.5 IMPRESSÃO	68
4.5.1 A máquina 1	69
4.5.2 Máquina 2.....	71
4.5.3 Máquina 3.....	72
4.5.4 Máquina 4.....	73
4.6 LAVAÇÃO	75
4.6.1 Solventes	75
4.6.2 As Estopas.....	78
4.7.3 Baldes.....	80
4.7.4 Lâmpadas.....	81
4.7.5 Aparas Plásticas.....	82
4.7.5.1 Copos Plásticos	84
4.8 OUTROS SETORES (EXTRUSÃO, REBOBINADEIRA, PICOTADEIRA E CORTE E SOLDA).....	85
4.8 ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO.....	86
5 CONCLUSÃO	88

REFERÊNCIAS.....	90
APÊNDICE 1.....	94
(PLANILHA PARA ANOTAÇÃO DAS PESAGENS)ANEXO 01 - TABELA ELABORADA PARA ANOTAÇÃO DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADOS NO LABORATÓRIO.	94
ANEXO 01 - TABELA ELABORADA PARA ANOTAÇÃO DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADOS NO LABORATÓRIO.....	95
APÊNDICE 2.....	96
(INVENTÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NÃO PERIGOSOS).....	96
APÊNDICE 3.....	113
(INVENTÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PERIGOSOS).....	113

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos cinquenta anos o Brasil passou a ser um país urbano. As pessoas começaram a migrar do campo para as cidades, representando atualmente uma concentração de 85% de sua população em áreas urbanas. Devido a este crescimento ter ocorrido de forma exponencial, tal processo não foi acompanhado por uma boa qualidade de vida, infraestrutura e serviços urbanos, como os de saneamento básico - água potável, coleta e tratamento de esgoto sanitário, estrutura para a drenagem urbana e sistema de gestão e manejo dos resíduos sólidos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012).

O problema das indústrias em relação ao meio ambiente iniciou-se na revolução Industrial, no século XIX, e hoje representam um dos principais responsáveis pela deficiência e mudanças ocorridas nos recursos naturais. Elas produzem para atender as demandas das pessoas. Estes recursos naturais são empregados como insumos nos processos industriais, muitas vezes ineficientes, gerando resíduos de todo o tipo, os quais contaminam o meio ambiente (DIAS, 2007).

A resolução dos problemas ambientais suscita que as empresas comecem a considerar o meio ambiente importante, entrando no rol de prioridades na tomada de decisões administrativas. Assim, contribuindo para que o planeta continue com seu suporte em absorver os materiais provenientes dos processos produtivos, ou seja, as organizações passariam a ser solução e não mais problema (BARBIERI, 2004).

Nos dias atuais, alguns empreendimentos já estão preocupados em tornar seus processos produtivos mais eficientes ecologicamente. Porém, essas atitudes normalmente só acontecem devido a três elementos que interagem reciprocamente: governo, sociedade e o mercado (BARBIERI, 2004). A iniciativa de certas empresas em agir de forma mais sustentável muitas vezes é devido a exigências dos órgãos governamentais (DIAS, 2007).

Uma produção sustentável pode ser aplicada, a partir da gestão de resíduos sólidos, por meio de práticas utilizadas no cotidiano da empresa, aumentando a eficiência do uso de recursos naturais, adotando-se uma abordagem defensiva do ciclo de vida das cadeias produtivas. Isto significa atuar no reaproveitamento ao máximo dos materiais utilizados, com o objetivo de minimizar

impactos negativos, alcançando-se, assim, benefícios ambientais e socioeconômicos.

Em consonância com o contexto aqui exposto, o presente estudo aborda o gerenciamento dos resíduos sólidos de uma empresa de embalagens e rótulos plásticos, a qual buscou-se apresentar subsídios para a melhor adequação às normas ambientais e ao conceito de sustentabilidade.

Estruturado em quatro capítulos, o trabalho traz, em seu primeiro, a introdução, a justificativa e os objetivos. Na sequência, no segundo capítulo, apresenta-se o atual cenário em relação ao objeto estudado – gerenciamento de resíduos sólidos e sustentabilidade – e os conceitos subsequentes que ajudam a dimensioná-lo. Os procedimentos metodológicos, a análise e discussão dos resultados vêm organizados em seguida, tendo-se como último capítulo o item Considerações finais e sugestões.

1.1 JUSTIFICATIVA

A atividade industrial abordada neste trabalho compreende a fabricação de embalagens e rótulos plásticos, produtos que apresentam um dos materiais mais utilizados no século XX e que possivelmente terá seu uso mantido por muitos anos ainda neste século. Sabe-se que empreendimentos deste ramo utilizam, em seus processos, substâncias químicas e geram grande quantidade de resíduos, os quais muitas vezes degradam o meio ambiente, por serem depositados de forma equivocada na natureza, contaminando ar e o solo durante quatro séculos até sua decomposição final.

Preocupada com o problema descrito acima e com o objetivo de manter a boa qualidade de vida dos funcionários e da comunidade do entorno, a empresa demonstrou interesse em avaliar os seus procedimentos em relação ao tratamento e deposição dos resíduos sólidos – armazenamento e destinação final, considerando o cumprimento das exigências dos órgãos ambientais competentes, tanto para a o contratante como para o contratado.

A proposição de ações referentes à segregação e disposição final destes materiais, com vistas a um gerenciamento adequado dos resíduos, principal escopo deste estudo, vai contribuir para o alcance de qualidade ambiental na atividade produtiva em questão. Da mesma forma, a experiência representa um elemento

importante na formação profissional da acadêmica, pelo trabalho desenvolvido no setor produtivo e de forma prática, além de contribuir na melhoria do processo industrial.

1.1 OBJETIVOS

1.1.2 Objetivo Geral

Propor ações de Gestão e Educação Ambiental para uma melhor adequação dos procedimentos adotados pela empresa no gerenciamento dos seus resíduos sólidos.

1.1.3 Objetivos Específicos

- Identificar, classificar e quantificar os resíduos gerados pela empresa;
- Analisar os procedimentos adotados pela empresa no cumprimento da legislação ambiental, com vistas ao seu aprimoramento;
- Apresentar proposta de ações de Gestão e Educação Ambiental para o melhoramento do gerenciamento dos resíduos da empresa e
- Apresentar possíveis sugestões de mecanismos para a redução do uso de recursos naturais, com base no conceito de P+L (Produção Mais Limpa) e Ecoeficiência.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo será apresentada a fundamentação teórica, com seus devidos conceitos e teorias, para que assim os resultados possam ser subsidiados perante a pesquisa.

2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

No final dos anos 1960, um grupo de cientistas que assessorava o Clube de Roma¹ por meio de modelos matemáticos, fez um alerta: a exploração dos recursos naturais não-renováveis aumentaria com o crescimento econômico contínuo, representando sérios riscos ao planeta. Publicado em 1972, o relatório *Limits to Growth* (Limites ao Crescimento) concluiu que devido à grande demanda, estes recursos se esgotariam em poucas décadas. O documento sugeria um "crescimento zero", a administração dos recursos finitos e tomada de consciência ecológica mundial para o planeta, a fim de que se pudesse prolongar a existência destes. Os países em desenvolvimento, sentindo-se ameaçados ante a impossibilidade de poder crescer, reagiram a esta proposta, argumentando que os países já desenvolvidos foram os principais responsáveis pela degradação da natureza (NASCIMENTO et al, 2008).

A Organização das Nações Unidas (ONU), organizou em julho de 1972, a 1ª Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente, que ficou conhecida como “Conferência de Estocolmo”, por ser realizada na capital da Suécia. Após este evento, vários países pelo mundo começaram a criar órgãos ambientais e legislações ambientais, a partir das quais poluir passou a ser considerado um crime. Como na mesma época havia uma crise energética, causada pelo aumento do preço do petróleo, muitos argumentos de proteção à natureza se fortaleceram. Buscava-se utilizar combustíveis a partir de fontes renováveis. O conceito de desenvolvimento sustentável começou a ser construído neste período (NASCIMENTO et al, 2008).

¹ O Clube de Roma foi fundado em 1968, na Europa, como associação informal de personalidades independentes de política de negócios e ciência, interessados em contribuir de uma forma sistêmica e interdisciplinar para um mundo melhor. Seus membros compartilham uma preocupação comum para o futuro da humanidade e do planeta. Fonte: <http://www.clubofrome.org/>

Ao prefaciar o livro Ignacy Sachs - Estratégias de Transição para o século XXI, Desenvolvimento e Meio Ambiente, publicado em 1993, Maurice Strong (apud DIAS, 2007) apresenta o conceito básico de Desenvolvimento Sustentável, que surgiu naquele encontro de Estocolmo, porém inicialmente chamado de "*abordagem do ecodesenvolvimento*". Estágio este a ser alcançado caso três critérios fossem simultaneamente obedecidos: equidade social, prudência ecológica e eficiência econômica (DIAS, 2007).

Ainda sobre a Conferência de Estocolmo, a ONU (2012a) destaca sua importância para os dias atuais considerando sua Declaração final, a qual possui 19 princípios com teor de um verdadeiro Manifesto Ambiental, que serviu de embasamento para a nova agenda ambiental do órgão. O documento trazia apontamentos e reflexões como as ideias expressadas a seguir:

Chegamos a um ponto na história em que devemos moldar nossas ações em todo o mundo, com maior atenção para as consequências ambientais. Através da ignorância ou da indiferença podemos causar danos maciços e irreversíveis ao meio ambiente, do qual nossa vida e bem-estar dependem. Por outro lado, através do maior conhecimento e de ações mais sábias, podemos conquistar uma vida melhor para nós e para a posteridade, com um meio ambiente em sintonia com as necessidades e esperanças humanas...". "Defender e melhorar o meio ambiente para as atuais e futuras gerações se tornou uma meta fundamental para a humanidade." (DECLARAÇÃO DA CONFERÊNCIA DA ONU SOBRE O MEIO AMBIENTE, 1972, parágrafo 6).

Pouco mais de uma década mais tarde, em 1983, a ex-primeira ministra da Noruega, médica e mestre em saúde pública, Gro Harlem Brundtland, por se preocupar pelos assuntos ambientais e de desenvolvimento humano, para além da sua área de atuação, foi convidada pela ONU para criar e presidir a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD). Esta ficando conhecida como Comissão Brundtland, lançando em abril de 1987 um relatório inovador, "Nosso Futuro Comum" – que informa o conceito de desenvolvimento sustentável como o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades" (ONU, 2012a).

Conforme Dias (2007), foi no relatório "Nosso Futuro Comum" que surgiu pela primeira vez uma definição de Desenvolvimento Sustentável.

Para Nascimento et al (2008), este documento é um alerta sobre a necessidade de os povos se unirem, a fim de buscar alternativas diferentes para se evitar a degradação do planeta. O texto ainda aponta que não pode existir

desenvolvimento baseado em um crescimento apenas econômico sem melhoria na qualidade de vida das pessoas, conciliando o crescimento econômico e a preservação ambiental.

O trabalho iniciado em Estocolmo contribuiu para, duas décadas depois, a realização no Rio de Janeiro, da “Cúpula da Terra”, em 1992, numa segunda conferência igualmente organizada pela ONU. Foi neste evento em que se elaborou a “Agenda 21”, documento com o objetivo para proteger o planeta e promover seu desenvolvimento sustentável, cujo teor foi reconhecido em todo o mundo neste mesmo ano (ONU, 2012a).

A Agenda 21 Global pode ser estendida para nacional e local, incorporando pessoas e o governo, envolvendo qualquer que seja a área, na qual houve impacto ao meio ambiente (NASCIMENTO et al, 2008). Os governos descreveram nesta agenda um programa, a fim de distanciar o mundo do modelo insustentável, de crescimento apenas econômico, propondo ações nas quais os recursos ambientais podem ser protegidos e renovados (ONU, 2012a).

Conforme a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (2012), a Agenda 21 Global é um instrumento que planeja construir sociedades sustentáveis, em vários lugares do planeta, conciliando a proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. O documento possui 40 capítulos e quatro seções, abrangendo a biodiversidade, recursos hídricos e de infraestrutura, problemas de educação, de habitação, entre outros.

De acordo com Nascimento et al (2008), todos os países que se envolveram na Agenda 21 Global responsabilizaram-se em criar sua própria agenda Nacional. A agenda 21 Nacional deve estar de acordo com a Global, porém destacando a realidade de cada país, conforme as diferenças ambientais e socioeconômicas. No Brasil ela foi criada em fevereiro de 1997, através do decreto do Presidente da República.

A Agenda 21 Local pode ser criada pelo poder público ou pela sociedade civil, sendo um documento com planejamento de políticas públicas que serve para consulta dos problemas ambientais, sociais e econômicos, optando por atitudes que visem o desenvolvimento sustentável local, segundo Nascimento et al (2008). O mesmo autor define Desenvolvimento Sustentável como: "aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades" (NASCIMENTO et al, 2008, p. 61).

Para Dias (2007), o Desenvolvimento Sustentável estabelece uma relação harmônica entre a natureza e o homem, sendo que a pobreza não pode ser compatível com este processo, propondo, então, uma política ambiental integrante ao processo de desenvolvimento e não mais uma responsabilidade fragmentada dos setores. As premissas do Desenvolvimento Sustentável contêm dois conceitos-chave: primeiro - as "necessidades", essenciais, para a vida das pessoas sem condições financeiras e que devem ser priorizadas para todos os países; e segundo - o estágio atingido pela tecnologia e organização social provoca limitações ao meio ambiente, impedindo consequentemente atender às necessidades presentes e futuras.

Entre os dias 13 e 22 de julho passado, a capital fluminense sediou a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (CNUDS), mais conhecida como Rio+20, a qual reuniu pessoas de todos os lugares, raças e cultura do planeta. Chamou-se assim, devido aos 20 anos passados da sua edição anterior (Rio-92), a qual foi importante na definição da agenda do desenvolvimento sustentável para os eventos seguintes (RIO+20, 2012). O evento teve como temáticas centrais “A economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza” e “A estrutura institucional para o desenvolvimento sustentável”. Muitos foram os seus desfechos, entre os quais o documento final, assinado por 188 países, composto por 53 páginas apontando um caminho à cooperação das nações sobre o desenvolvimento sustentável. Governos, empresários e outras pessoas firmaram mais de 700 compromissos voltados a necessidades específicas, como por exemplo energia sustentável e transporte. Para estas ações serão fornecidos, por este compromisso, 50 bilhões de dólares, que irão auxiliar o ser humano ter acessado a energia sustentável. “A Rio+20 deu um grande passo ao encorajar empresas, especialmente de capital aberto e grandes companhias, a considerar a integração de informações de sustentabilidade em seus relatórios periódicos” (ONU, 2012b).

“O documento final oferece uma base sólida para o bem-estar social, econômico e ambiental”, disse o Secretário-Geral da ONU, Ban Ki-moon, aos participantes durante a cerimônia de encerramento. “Agora é nossa responsabilidade construir sobre esta base. A Rio+20 afirmou princípios fundamentais – renovou compromissos essenciais – e deu-nos uma nova direção” (ONU, 2012b).

Este evento representou o início de um novo tempo para que o desenvolvimento sustentável seja praticado e o mundo se concentre em questões de sustentabilidade, a fim de criar ideias que solucionem problemas ambientais (ONU, 2012b).

Todas as preocupações relacionadas à promoção de um desenvolvimento que conjugue crescimento econômico associado à inclusão social e à preservação da natureza são responsáveis pelo surgimento de políticas públicas na área socioambiental. Assim, uma série de problemas ambientais deve ser considerada para a sua superação como os resíduos sólidos, oriundos dos processos industriais, que serão tratados no subcapítulo a seguir.

2.2 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O rápido processo de desenvolvimento das cidades, associado ao excessivo consumo de produtos menos duráveis, resultou no acréscimo do volume e diversificação dos materiais gerados e sua concentração para depósito. Deste modo, fazem-se necessárias algumas ações articuladas e diferenciadas, que devem ser aderidas por todos os municípios (CEMPRE, 2012).

Nesta perspectiva, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. Regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, como também sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos tem vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 anos, com atualização a cada quatro anos. O Capítulo 1, Artigo 1º e § 1º da Lei informa que “Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos”.

Esta nova Política representa um marco positivo na história da gestão ambiental no Brasil, pois mostra à população uma visão moderna no combate a um dos maiores problemas do mundo, o resíduo gerado. Possui como princípio

compartilhar as responsabilidades entre governo, empresas e população, através do retorno dos produtos às indústrias após o consumo, e para com o poder público a realização de planos para o gerenciamento do resíduo (CEMPRE, 2012). Conforme o Decreto 7.404/2010, em seu Parágrafo único: "A responsabilidade compartilhada será implementada de forma individualizada e encadeada".

Os lixões a céu aberto ficam proibido, sendo que os municípios têm quatro anos, a partir da vigência da Lei 12.305 (2010), para se adequar aos requisitos exigidos, desativando-os e substituindo-os por aterros sanitários ou industriais. É necessário também implantar em todo município a coleta seletiva do resíduo reciclável e a compostagem para os resíduos orgânicos, evitando-se que estes materiais sejam depositados irregularmente e sem necessidade, acarretando prejuízos ambientais e econômicos.

A União prioriza incentivos e financiamentos relacionados aos serviços de gestão de resíduos sólidos ou à limpeza das cidades e manejo de resíduos sólidos. Com isso, uma outra mudança prevista na Lei é a participação formal dos catadores organizados em cooperativas para a realização da reciclagem. Por meio do Decreto 7.404, a PNRS determinou que os municípios deverão propor ações, as quais priorizam os catadores de materiais recicláveis em programas de coleta seletiva e de logística reversa a exercerem esta função. Para estes colaboradores de cooperativas e associações está previsto a dispensa de licitação na contratação dos serviços, com o intuito de estimular o fortalecimento dessas instituições e as ações relacionadas com a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, além da melhoria das suas condições de trabalho na atividade de catação (BRASIL, 2010a).

As embalagens de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes e suas embalagens, todos os tipos de lâmpadas e de equipamentos eletroeletrônicos que são rejeitados pelas pessoas, fazem parte da "logística reversa". Ou seja, devem ser devolvidos para os fabricantes ou representantes, para que assim retornem à sua cadeia de origem para reciclagem (BRASIL, 2010a).

Os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos descritos no Art. 6º da Lei consistem em:

- I - a prevenção e a precaução;
- II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;
- III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;

- IV - o desenvolvimento sustentável;
- V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;
- VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- IX - o respeito às diversidades locais e regionais;
- X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;
- XI - a razoabilidade e a proporcionalidade. (BRASIL, 2010a).

O Art. 7º, da Política Nacional de Resíduos Sólidos tem por objetivo proteger o meio ambiente e a saúde das pessoas; evitar a sua geração minimizar, reutilizar, reciclar como também dispô-los de forma ambientalmente correta; adotar tecnologias limpas para diminuir os impactos à natureza; reduzir a quantidade e a periculosidade dos resíduos perigosos; incentivar as indústrias a reciclarem seus materiais reutilizando as matérias-primas e os insumos novamente no processo; promover gestão dos resíduos sólidos; estimular o ciclo de vida dos produtos e outros.

Conforme a Lei 12.305 (2010) ressaltada, em seu Art. 9º: "Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos". Do mesmo modo, a nova política distingue resíduo do rejeito, afirmando que os resíduos podem ser utilizados novamente do mesmo modo que se encontra ou então recicla-los, porém os rejeitos devem ter disposição final ecologicamente correta após seu uso (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012).

As administrações municipais precisam desenvolver um Plano de Gestão Integrada de Resíduos no prazo máximo de dois anos. Para sua elaboração, implementação, operação, é preciso um responsável técnico devidamente habilitado. Caso contrário não podem mais receber recursos de fontes federais, destinadas ao gerenciamento de resíduos, inclusive empréstimos (CEF, BNDES, etc.) (BRASIL, 2010a).

2.2.1 Resíduos Sólidos

Diariamente produtos e subprodutos são gerados e descartados pelas residências, empresas e órgãos públicos. Estes, anteriormente conhecidos como lixo, nos dias atuais chamam-se “resíduo sólido”. Atualmente, para quaisquer tipos de resíduos gerados sempre há uma destinação mais adequada do que simplesmente descartá-los de qualquer maneira. Estes possuem valor, porque a maioria são compostos de materiais recicláveis, os quais podem retornar à cadeia produtiva, gerando renda para trabalhadores e lucro para empresas como também pode ser uma forma de gerar de energia (SEBRAE-MS, 2012).

De acordo com a Norma Regulamentadora (NBR) 10004:2004, resíduos sólidos são:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Calderoni (2003, p. 49) corrobora que "resíduo é a palavra adotada muitas vezes para significar sobra no processo produtivo, geralmente industrial. é usada como equivalente a "refugo" ou "rejeito".

Todos os produtos, quaisquer que sejam, são provenientes da natureza e voltam a ela depois da ação do homem. O meio ambiente possui limitações em relação a quantidade dos recursos naturais que se pode utilizar e aos rejeitos que podem retornar. No entanto, a grande quantidade de resíduos decorrentes das atividades humanas está esgotando a capacidade que a natureza possui em regenerar e absorver esses materiais. "Uma das maiores fontes de gases que provocam o efeito estufa é justamente a disposição inadequada dos resíduos, que amontoados sem nenhum cuidado emitem grandes quantidades de metano, um gás tóxico e altamente inflamável" (SEBRAE-MS, 2012, p. 9).

O gerenciamento integrado dos resíduos sólidos municipal é um conjunto de ações normativas, operacionais e financeiras planejadas pela administração pública, as quais evoluem as condições ambientais e socioeconômicas, para assim, possuírem a possibilidade de coletar, segregar, tratar e dispor os rejeitos do

município. Gerenciar estes materiais de forma integrada, que constitui em, conforme (CEMPRE, 2012):

- Deixar a cidade limpa por meio de um sistema de coleta seletiva, transportar de maneira apropriada e manejar os resíduos de acordo com tecnologias compatíveis com o local;
- Todas as ações do gerenciamento integrado dos resíduos são importantes, uma precisa da outra, por isso, uma coleta mal feita acarreta em um transporte equivocado provocando sérios prejuízos ambientais e econômicos;
- Os resíduos serão dispostos de maneira ambientalmente correta;
- A quantidade e a qualidade dos resíduos dependem do tamanho da população, características socioeconômicas e culturais, seus hábitos de consumo e também de quanto é urbanizada.

A população mundial, em torno de 7 bilhões de habitantes, gera aproximadamente 30 bilhões de toneladas de resíduos por ano. Mesmo a taxa de reciclagem ser maior nos países desenvolvidos a quantidade de resíduos gerados também (REVISTA PLANETA, 2011).

Conforme a Resolução CONAMA n 006/88 em seu Art. 1 respaldam que os resíduos gerados pelo processos industriais necessitam controle específico, como parte integrante para que a empresa esteja de acordo com as normas ambientais com suas devidas licenças.

A NBR 10004 (ABNT 2004) estabelece que os resíduos precisam estar classificados e identificados nos diversos elementos pertinentes a sua geração. Tais procedimentos serão abordados a seguir.

2.2.2 Classificação dos Resíduos segundo seu Grau de Risco

Os resíduos podem ser classificados conforme sua natureza física - seco ou molhado; sua composição química - matéria orgânica e inorgânica e pelos riscos potenciais ao meio ambiente - perigosos, não inertes e inertes (CEMPRE, 2012).

De acordo com a NBR 10004 (ABNT 2010), os resíduos são classificados em: resíduos classe I - Perigosos; resíduos classe II – Não perigosos; classe II A – Não inertes e classe II B – Inertes. A seguir será apresentado sua respectiva característica:

- **Resíduos classe I - Perigosos:** aqueles que apresentam risco à saúde e ao meio ambiente, possuem uma ou mais dos seguintes itens: periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
- **Resíduos classe II A - Não Inertes:** Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B Inertes, podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
- **Resíduos classe II B - Inertes:** os resíduos que, apresentados de forma representativa, submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente não exibirem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

O armazenamento dos resíduos perigosos está explicito NBR 12.235 (ABNT 1992), a qual apresenta condições exigíveis para o seu depósito de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente. Ele deve ser feito de modo a não alterar a quantidade/qualidade do resíduo. Nesta Norma o armazenamento de resíduo é "Contenção temporária de resíduos, em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera de reciclagem, recuperação, tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança".

Para que o resíduo perigoso seja armazenado é necessário um breve diagnóstico de suas propriedades físicas e químicas, para que sejam feitos todos os cuidados necessários.

Outra classificação dos resíduos é referente a origem, a seguir será apresentado sua origem com sua respectiva característica (BRASIL, 2010a).

Tabela 01 - Origem do resíduos e sua classificação.

Origem dos Resíduos	Características
Domiciliares	Os originários de atividades domésticas em residências urbana
Limpeza urbana	Os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana
Sólidos urbanos	Enquadram-se os resíduos domiciliares e os resíduos de limpeza urbana
Comerciais e prestadores de serviços	Enquadram-se os resíduos de limpeza urbana, resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil e resíduos de serviços de transportes
Públicos de saneamento básico	Todos os resíduos gerados na atividades, excetuados os resíduos domiciliares e os resíduos de limpeza urbana
Industriais	Os gerados nos processos produtivos e instalações industriais
Saúde	Os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
Construção civil	Os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
Agrossilvopastoris	Os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
Transportes:	Os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
Mineração	os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

Fonte: Política Nacional de Resíduos Sólidos, 2010 art. 13.

2.2.3 Resíduos Industriais

Os resíduos industriais precisam de um cuidado especial, pois são os que mais causam degradação ao meio ambiente, devido sua grande quantidade tanto de resíduos de Classe I como os de Classe II.

Para isso então, tem-se o Inventário de Resíduos Sólidos Industriais que pode ser definido como todas as informações sobre a geração - em que setor ocorre, suas características, quantidade, armazenamento, transporte, tratamento destinação e disposição final (CONAMA nº 313, 2002).

Os resíduos industriais, foco deste trabalho, são aqueles "materiais que sobram dos processos industriais em geral" (NAIME, 2005a, p.75).

Conforme a Resolução CONAMA nº 313 (2002) entende-se que resíduos sólido industrial:

I - é todo o resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso - quando contido, e líquido - cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição BRASIL, 2002 art. 2).

Para Philippi Jr; Aguiar (2005) os resíduos sólidos são aqueles que são suscitados desde o início do processo, envolvendo a aquisição, armazenamento da matéria prima, produção, manutenção e limpeza.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 313 (2002), é importante que a empresa exponha o inventário de seus resíduos. É importantíssimo que as informações apresentadas sejam corretas para que o Estado conheça a situação real na qual a organização se encontra, e assim cumprir seu papel de controlar e gerenciar os resíduos industriais gerados no país.

2.3 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS

Conforme o SEBRAE-MS (2012), o "resíduo sólido" não envolve apenas uma nova nomenclatura, mas também mudanças de hábitos que há muito tempo estavam enraizados em nossa sociedade.

Segundo a Lei nº 12.305/2010, o gerenciamento de resíduos sólidos, artigo 3, é definido como:

X-conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com o plano de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei (BRASIL, 2010a).

A fim de ajudar a tarefa de se obter novos costumes, foi criado o conceito dos 3Rs – Reduzir, Reutilizar e Reciclar. Essas palavras servem para lembrar o que cada pessoa precisa fazer com o que gera.

Atualmente os "erres" aumentaram, devido ao grande sucesso obtido, acrescentou-se mais 4 destes, totalizando-os em 7 "erres". As seguintes palavras significam:

- Repensar - Não tomar atitudes por impulso, ou seja, analisar a necessidade da aquisição de algum produto, tendo como princípio, o questionamento sobre o que é fundamental.
- Recusar - Ao concluir que determinado consumo é desnecessário, a atitude mais sensata é recusar a oferta.
- Reduzir - Este é o princípio do consumo racional, sem excessos. Exige que não se adquira algo que não será utilizado ou consumido, seja nas residências ou nas empresas.
- Reparar - Verificar, antes de destinar algo ao lixo, se tem conserto. A atitude pode sair mais barata e ainda contribui com a redução de resíduos.
- Reutilizar - Um mesmo objeto pode ter múltiplas funcionalidades, sem agredir o meio ambiente. Há embalagens que podem ser reutilizadas com outros fins e diversos outros objetos que podem ter usos criativos.
- Reciclar - Significa transformar objetos materiais usados em novos produtos para o consumo (metais, papéis e papelões, plásticos, vidros), mas depende da separação para a coleta seletiva.
- Reintegrar - É uma ação relacionada a alimentos e outros produtos orgânicos, que podem retornar à natureza. Um dos principais meios é a compostagem, para a produção de adubo (SEBRAE-MS, 2012, p.11).

Tabela 02 - Cores para separação dos resíduos conforme sua denominação

COR	DENOMINAÇÃO	DESCRIÇÃO
AZUL	Papel/Papelão	Todos os tipos de papéis secos como: folhas de computador, Papel toalha, embalagens de produtos não perigosos, papelão.
PRETA	Madeira	Qualquer tipo de madeira
VERMELHA	Plástico	Todos os resíduos de materiais plásticos (canetas, copinhos, embalagens plásticas, sacos plásticos, etc.)
VERDE	Vidros	Todos os materiais de vidro recicláveis descartados (frascos de laboratório, garrafas, etc.)
AMARELA	Metais	Todos os resíduos metálicos descartados em atividades de montagens, manutenções, e desmontagens de equipamentos, peças, estruturas, tubos e chapas de cobre, alumínio, ferro, e outros metais recicláveis)
MARRON	Orgânicos	Todos os descartes de materiais orgânicos, restos de alimentos, frutas, papel higiênico, etc.
LARANJA	Perigosos	Todos os resíduos Classe I, borras químicas, oleosas, etc
CINZA	Não reciclável	Resíduos de varrição não identificados, misturados que não são passíveis de separação

Fonte: CONAMA 275/2001

A tabela acima mostra as cores referente a cada tipo de resíduos, as quais servem de auxílio na hora de deposição dos materiais, evitando qualquer tipo de mistura.

Os resíduos devem ser armazenados em tambores com piso impermeável com área coberta ou descoberta, em granel com piso impermeável com área coberta ou descoberta, caçamba com área coberta ou descoberta, bambona com piso impermeável com área coberta ou descoberta, tanque com bacia de contenção e outros sistemas (CONAMA nº 313, 2002).

Um dos aspectos mais importantes em relação aos resíduos é compreender a forma mais adequada para o seu acondicionamento, protegendo, assim, a saúde das pessoas e o meio ambiente.

2.3.1 Acondicionamento

A NBR 12235 (ABNT, 1992) afirma que os resíduos de Classe I e Classe II A e B podem ser armazenados em contêineres, tanques e/ou granel, não dispondo os materiais num mesmo recipiente contaminado.

Os recipientes devem estar identificados para auxílio nas manipulações posteriores, como sua forma de transporte e seu armazenamento correto (ABNT, 1992).

2.3.2 Armazenamento

O armazenamento dos resíduos, conforme a NBR 12235 (ABNT, 1992, p.1) se enquadra como "contenção temporária de resíduos, em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera de reciclagem, recuperação, tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança". Os resíduos de Classe I devem ser armazenados em Contêineres e tambores ou a granel:

TANQUES: [...]podem ser utilizados para o armazenamento de resíduos líquidos/fluidos, à espera do tratamento, da incineração ou da recuperação de determinados componentes do resíduo, o que muitas vezes ocorre em caráter temporário [...]

A granel: O armazenamento de resíduos sólidos perigosos, a granel, deve ser feito em construções fechadas e devidamente impermeabilizadas. É aceitável o armazenamento em montes sobre o solo, em grandes quantidades, desde que devidamente autorizado pelo órgão de controle ambiental. [...]. Devido às características de corrosividade de determinados

resíduos, o depósito deve ser construído de material e/ou revestimento adequados. O armazenamento de resíduos em montes pode ser feito dentro de edificações ou fora delas, com uma cobertura adequada, para controlar a possível dispersão pelo vento, e sobre uma base devidamente impermeabilizada (ABNT, 1992, p.2).

Os resíduos de Classe II A e B, de acordo com a NBR 11174 (ABNT, 1990) podem ser armazenados tanto em contêineres, tambores ou a granel, porém alguns requisitos precisam ser considerados, como por exemplo:

- Eles não podem ser misturados com os de Classe I;
- O local de disposição deve ser um local, o qual pessoas estranhas não tenham acesso;
- O local deve suportar qualquer condição climática;
- A base deve haver sistema de impermeabilização e outros.

2.3.3 Transporte

O Decreto nº 96.044, de 18/05/1988, regulamenta o Transporte Rodoviário de produtos perigosos no território brasileiro, alega que o transporte dos resíduos perigosos devem conter rótulos de risco, painéis de segurança, e equipamento para casos de emergências.

No Brasil o transporte que predomina é o rodoviário, esses veículos, conforme Brasil, Santos (2007) podem ser:

- Caminhão tipo basculante ou poliguindaste: para resíduos a granel, com toxicidade baixa ou moderada, não corrosivos ou reativos;
- Caminhão tanque: para os resíduos líquidos ou fluídos a granel. Se for corrosivo é indicado revestimento específico
- Caminhão com carroceria aberta: para resíduos secos.

Os veículos que transportam os resíduos perigosos devem estabelecer uma rota, com áreas densamente povoada, protegida, com grande fluxo em determinados horários, o trabalhadores precisam estar capacitados e com as devidos documentos exigidos pelo Decreto n. 96.044/1988.

2.3.3 Tratamento

O tratamento é um item de extrema importância, porque ele reduz a potência da poluição dos resíduos, pois o material se transforma em inerte ou biologicamente estável (MONTEIRO et al, 2001).

Cada tipo de resíduo possui um tratamento que após essa ação poderem reaproveita-los ou deixa-los neutros. Elas podem ser: Química, as quais alteram as características química, física e biológica; Físico - faz a separação dos resíduos sólidos dos líquidos para um melhor tratamento e ou outros (BRASIL, SANTOS, 2007).

2.3.4 Disposição Final

Depois de todas as maneiras de feitas todas as ações dos "erres" há a possibilidade de dispor os resíduos, as quais podem ser, conforme a classificação dos mesmo:

- **ATERRO DE CLASSE I:** Destinado aos resíduos perigosos.
- **ATERRO DE CLASSE II A:** Destinados aos resíduos não perigoso e não inertes.
- **ATERRO DE CLASSE II B:** Destinados aos resíduos não perigosos e inertes.

De acordo com Naime (2005), os resíduos sempre vão ser gerados, por isso a importância do seu gerenciamento e também de sua gestão, ou seja, conhecer os materiais que são gerados; suas quantidades; quais as melhores tecnologias disponíveis; o custo de cada uma e por fim, os acidentes potencialmente envolvidos.

2.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O movimento hippie, em alta no Brasil na década de 70, tinha como um de seus temas uma frase bem conhecida, "Paz e amor!", a qual criticava o uso de armas nucleares. Suas ideias estavam relacionadas, dentre outras, com as questões ambientais. Seus adeptos respeitavam a natureza, viviam de forma comunitária, em

coletivo, desfrutando das oportunidades que o meio ambiente oferecia (SILVA, 2004).

Foi no início dessa década, 70, que o termo Educação Ambiental (EA) surgiu, mais precisamente em 1972, na Conferência de Estocolmo, com um dos temas voltado à Educação para o meio ambiente, ganhando grande repercussão. Neste encontro o significado de EA era considerado "uma abordagem multidisciplinar para nova área de conhecimento, abrangendo todos os níveis de ensino, incluindo o nível não forma, com a finalidade de sensibilizar a população para os cuidados ambientais" (LIMA, 1984 apud GUIMARÃES, 2005). Em 1975 aconteceu em Belgrado o Programa Internacional de Educação Ambiental, tendo como um dos desdobramentos a Carta de Belgrado, a qual define as metas e os objetivos da EA. Ela deve ser contínua, multidisciplinar e voltada para os interesses locais, tem como princípio básico a abordagem sobre os fatores ecológicos, políticos, sociais, culturais e estéticos e sua meta mostra uma conscientização das pessoas a viverem de forma coletiva, mostrando a importância ambiental e preservação das espécies humanas (GUIMARÃES, 2005).

Após cinco anos do evento em Estocolmo, em Tbilisi, na Georgia (ex-União Soviética), a Unesco e o então recente Programa de Meio Ambiente da ONU (Pnuma) organizaram a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental. Neste encontro – do qual o Brasil também foi participante- surgiram as definições, os objetivos, os princípios e as estratégias para a Educação Ambiental, as quais são usadas nos dias atuais por todos os países (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2007).

No Brasil, o conceito de EA está presente na Lei nº 9.795 de 1999 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, como sendo:

[...]os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, e essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) afirma que a educação ambiental é de extrema importância e deve estar contida no processo educativo em todos os níveis e modalidades, em caráter formal e não-formal, atingindo a todas as classes de pessoas:

- **Educação Formal** é aquela existente nos currículos escolares, porém não deve ser implantada como uma disciplina específica, a menos que seja em

pós-graduação, extensão e em cursos voltadas a Educação Ambiental, sendo então permitida a criação da matéria.

- **Educação Não-Formal** compreende iniciativas realizadas para as pessoas, com o intuito de sensibilizá-las a respeito das questões ambientais, como por exemplo: participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de Educação Ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não governamentais.

O processo educativo deve ser muito amplo, envolvendo o poder público, órgãos integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), meios de comunicação de massa, empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas e a sociedade como um todo. Deste modo, no art. 3º, V cabe:

às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente BRASIL, 1999 art. 3º).

As finalidades da EA, conforme Dias (2003, p. 109-110), estão voltadas a oferecer a todas as pessoas o conhecimento necessário para mudanças de atitudes e valores, a fim de que se tenha respeito com o meio ambiente. O mesmo autor ainda ressalta que os objetivos são:

1. Consciência:... ajudar os indivíduos e grupos sociais a sensibilizarem-se e adquirirem consciência o meio ambiente global e suas questões;
2. Conhecimento:... a adquirirem diversidade de experiências e compreensão fundamental sobre o meio ambiente e seus problemas;
3. Comportamento:... a compreenderem-se com uma série de valores, e a sentirem interesse pelo meio ambiente, e participarem da proteção e melhoria do meio ambiente;
4. Habilidades:... adquirirem habilidades necessárias para identificar e resolver problemas ambientais;
5. Participação: proporcionar... a possibilidade de participarem ativamente das tarefas que têm por objetivo resolver os problemas ambientais.

A EA é um instrumento de extrema importância para a gestão ambiental, e quando bem implantada, traz vários benefícios para a empresa. Alcançam muito mais do que os objetivos indicados pela ISO 14001, ferramenta que tem por objetivo orientar as empresas na elaboração de um Sistema de Gestão Ambiental eficaz.

2.5 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EMPRESARIAL

Para resolver ou minimizar problemas ambientais é necessário uma nova ação das empresas, as quais precisam levar a questão do meio ambiente nas decisões administrativas, adotando pensamentos que possam ajudar a ampliar a

capacidade de suporte da natureza. Ou seja, as empresas deixariam de ser problema passando a ser solução. Porém, essas atitudes normalmente só acontecem devido a três itens que interagem reciprocamente: governo, sociedade e mercado. "As legislações ambientais geralmente resultam da percepção de problemas ambientais por parte de segmentos da sociedade e que pressionam os agentes estatais para vê-lo solucionado" (BARBIERI, 2004, p.99).

Figura 1: Gestão Ambiental Empresarial - Influências.



Fonte: Barbieri, 2004.

As empresas do futuro precisam ter responsabilidades internas e externas para atender às exigências dos novos clientes. Estes, cada dia que passa, estão exigindo que as organizações sejam mais éticas, apresentando boa imagem no mercado, atuando de forma ecologicamente correta, ou seja, de maneira responsável com a natureza (TACHIZAWA, 2011).

A gestão ambiental empresarial serve para tentar minimizar os problemas ambientais e é o principal ponto para se atingir o desenvolvimento sustentável. A fim de alcançá-lo, faz-se necessário um vínculo com as normas ambientais estabelecidas pelas instituições públicas (prefeitura, governos estadual e federal). Essas normas são de extrema importância para se implantar o Sistema de Gestão Ambiental (SGA). O não cumprimento das legislações afeta significativamente as empresas nos investimentos e também no reconhecimento do mercado de trabalho (DIAS, 2007).

Empresas de qualquer tamanho podem implantar o SGA, porém as de pequeno porte têm maior dificuldade devido aos investimentos que são necessários à implantação das normas ISO - *International Organization for Standardization*. Uma parte desta família, no caso a ISO 14001, fornece as condições para a implantação do SGA, cujo objetivo é levar a empresa à uma certificação ambiental (DIAS, 2007).

De acordo com Junior e Demajorovic (2006), a gestão ambiental é um método que tem por finalidade identificar, avaliar, controlar, monitorar e diminuir os impactos ambientais. As empresas então estão buscando alternativas em resposta a esta metodologia, as quais podem ser reativas (resolvendo o problema de forma pontual) e proativas (que buscam a gestão ambiental para minimizar os riscos, sabendo onde estão as oportunidades para, assim, melhorar a imagem das organizações. Desta forma, o SGA traz vários benefícios para as instituições, como por exemplo:

1. Atender a critérios de certificação para a venda;
2. Satisfazer critérios dos investidores para aumentar o acesso ao capital;
3. Melhorar a organização interna e a gestão global;
4. Redução da poluição, conservação de materiais e energia;
5. Reduzir custo;
6. Aumentar a conscientização ambiental;
7. Melhorar o clima e a comunicação internos e
8. Aumentar o desempenho de fornecedores (JUNIOR E DEMAJOROVIC

2006).

Nascimento et al (2008) afirmam que SGA são ações que irão auxiliar a empresa a entender, controlar e minimizar os impactos negativos ao meio ambiente. É de extrema importância a implantação das normas ISO 14000 para este sistema, pois estas proporcionam a direção certa para auditorias ambientais, rótulo ambiental, avaliam o desempenho ambiental, o ciclo de vida dos materiais, para que, as empresas e seus produtos estejam em harmonia com sua política ambiental.

Um SGA bem realizado dá possibilidade à empresa gerenciar melhor seus aspectos e impactos ambientais, mudando também os hábitos e atitudes das organizações, podendo superar os resultados financeiros que tinham como objetivo, através da melhoria continua dos processos e serviços (NASCIMENTO et al, 2008).

Para o sistema ser implantado, antes mesmo da implantação das Normas ISO, é preciso uma observação mais detalhada do porque da geração dos resíduos, a qual pode ser analisada com a implantação de duas metodologias: a Produção Mais Limpa e a Ecoeficiência.

2.3.1 Produção Mais Limpa (P+L)

Antes da década de 70, os resíduos gerados pelas empresas eram descartados sem qualquer preocupação, não havendo nenhum tipo de controle ambiental. A partir desta época, começou a surgir uma fiscalização ambiental estruturada para as indústrias. Estas começaram a se preocupar com o meio

ambiente, criando ações, as quais reduziriam a geração de materiais no final do processo industrial, ou seja, antes de depositá-los na natureza, implantando unidades de tratamento de poluentes - emissão atmosférica, efluentes líquidos e resíduos sólidos (VILELA, 2006).

As atitudes reativas, como as de “fim-de-tubo” realizadas na década de 70, foram substituídas pelo princípio de prevenção, o qual alterou a preocupação de “O que fazer com os resíduos?” para “O que fazer para não gerar resíduos?”. Foi a partir deste último que se deu início ao fundamento da Produção Mais Limpa (SENAI-RS, 2003).

A Produção Mais Limpa (P+L) foi criada em 1989 pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), a fim de definir uma metodologia ambiental preventiva e contínua, a qual tem por objetivo diminuir os impactos causados às pessoas e ao meio ambiente. Essas ações envolvem o processo, produtos e serviços (DIAS 2007).

O principal foco da metodologia da Produção Mais Limpa deriva em minimizar/eliminar a geração de resíduos no decorrer do processo produtivo. Todos os materiais necessários ao processo da empresa proporcionam gastos, como na compra de matérias-primas, consumo de energia, água dentre outros. Porém, mesmo depois de gerados, os insumos transformados em resíduos causam prejuízo às instituições, através do tratamento, armazenamento e destino correto para estes, caso contrário, a imagem e reputação da empresa é afetada negativamente (SENAI - RS, 2003)

A nova metodologia envolve ações para diminuir o consumo de energia, matéria-prima e produção/emissão de resíduos. Possui as seguintes propriedades hierárquicas: "prevenção, redução, reuso e reciclagem, tratamento com recuperação de materiais e energia, tratamento e disposição final". A partir do documento do PNUMA, a P+L é uma maneira de proteger o meio ambiente, para isso, faz-se necessário conhecer cada passo do processo produtivo e o ciclo de vida dos produtos, desenvolvendo ações que conservem energia, matéria-prima extinguindo substâncias tóxicas para evitar desperdícios e poluição gerados no processo produtivo (BARBIERI, 2004, p.120).

De acordo com SENAI-RS (2003), é necessário quantificar as matérias-primas utilizadas e os resíduos gerados, para que, a empresa consiga identificar seus desperdícios e seus ganhos. Para a implantação da Produção Mais Limpa é

preciso uma mudança nos hábitos dos funcionários, desde a diretoria até os operários. Esta metodologia proporciona melhorias em níveis ambientais, econômicos e social.

As novas ações das indústrias acarretaram em mudanças, com oportunidade de melhoria sobre a questão dos resíduos. O que era considerado um problema iria ser solucionado, mas para isso, seria necessário uma percepção de que os resíduos não são atributos ao processo, mas sim, uma possibilidade de ineficiência deste. Assim, pela identificação e análise do resíduo surgiria a metodologia da Produção Mais Limpa (SENAI-RS, 2003).

A implantação da P+L nas empresas proporciona benefícios ambientais e econômicos, com uma empresa na qual seus funcionários estão conscientes ambientalmente, como maior produção e menos gastos com multas e outras penalidades, oferecendo assim, uma melhor eficiência no processo produtivo, através de:

- eliminação dos desperdícios;
- minimização ou eliminação de matérias-primas e outros insumos impactantes para o meio ambiente;
- redução dos resíduos e emissões;
- redução dos custos de gerenciamento dos resíduos;
- minimização dos passivos ambientais;
- incremento na saúde e segurança no trabalho (SENAI-RS, 2003, p. 14).

De acordo com Dias (2007, p. 127), a produção mais limpa é uma maneira de prevenir impactos negativos ao meio ambiente, utilizando de forma adequada os recursos. Para isso, adotam-se algumas maneiras como procedimento:

Quanto ao processo de produção: conservando as matérias-primas e a energia, eliminando aquelas que são tóxicas e reduzindo a quantidade e a toxicidade de todas as emissões de resíduos.

Quanto aos produtos: reduzindo os impactos negativos ao longo do ciclo de vida do produtos, desde a extração das matérias-primas até sua disposição final, através de um *design* adequado aos produtos.

Quanto aos serviços: incorporando as preocupações ambientais no projeto e fornecimento de serviços.

Barbieri (2004) descreve que a Produção Mais Limpa proporciona alguns níveis de produção, que são:

- **Nível 1:** Tem como prioridade modificar os produtos e o processo para que os resíduos sejam diminuídos na fonte.
- **Nível 2:** As emissões de poluentes, ainda geradas, necessitam ser reutilizados internamente e
- **Nível 3:** Quando os resíduos e/ou as emissões não têm outra alternativa de utilidade no processo que o gerou, encaminha-se para reuso ou reciclagem

externa, ou seja, os resíduos são vendido ou doados para quem irá utiliza-los. Caso também, não encontrados esses últimos, os materiais devem ser depositados de forma ambientalmente correta.

Este programa, conforme o PNUMA, busca ampliar o ramo da produção mais limpa em nível mundial; apoiar projetos que promovam estratégias de produção mais limpa e ecoeficiência através de assistências técnicas, fornecendo uma melhoria ambiental para com as empresas (DIAS 2007).

Em agosto de 1998, mais precisamente nos dias 17 e 18, algumas organizações como a CETSB (Companhia de Tecnologia e Saneamento Básico de Estado de São Paulo), USEPA (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos), PNUMA, OEA (Organização dos Estados Americanos), entre outras, participaram, em São Paulo, Brasil, da "Conferência das Américas sobre Produção Mais Limpa", para ajudar na estabilidade da P+L e da Prevenção à poluição (P2) neste continente. Após o encontro foi divulgada a "Carta de São Paulo sobre Produção Mais Limpa/Prevenção á poluição," a qual mostra a necessidade de outras maneiras para se ter um gerenciamento ambiental responsável. Nesta, Produção Mais Limpa é definida como: "a aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva integrada aos processos, produtos e serviços para aumentar a ecoeficiência e reduzir os riscos ao homem e ao meio ambiente" (DIAS, 2007, p. 128).

Para que se tenha uma Produção Mais Limpa completa é preciso adotar também o conceito de ecoeficiência, o qual envolve e coliga os conceitos da P+L. Já que esta metodologia é voltada para a prevenção e minimização, fonte geradora, busca-se alternativas para um processo ecoeficiente, resultando na não geração dos resíduos, redução ou reciclagem interna e externa (SENAI-RS, 2003).

2.3.2 Ecoeficiência

Junto ao desenvolvimento sustentável, várias outras ferramentas de responsabilidade ambiental estão sendo adotadas pelas empresas, tais como: Ecoeficiência, Produção Mais Limpa Produção Limpa e Prevenção à Poluição (VILELA et al, 2006).

A relação da Produção Mais Limpa com a Ecoeficiência está em buscar um melhor aproveitamento sustentável para os recursos, diminuindo assim, a contaminação à natureza (DIAS, 2007).

Barbieri, (2004) afirma que a P+L da Ecoeficiência são semelhantes, a qual a ultima é mais preferível pela Declaração Internacional sobre produção Mias Limpa devido a ultima ser aceita, porém possuem diferenças, sendo:

- **Produção Mais Limpa:** a reciclagem fica em segundo ou terceiro nível de opção; preocupa-se mais com a poluição gerada durante o processo e outros aspectos.
- **Ecoeficiência:** a reciclagem interna e externa é de extrema importância para essa metodologia, além da preocupação da poluição gerada durante o processo, preocupa-se também com os impactos que os produtos causarão na natureza.

A ecoeficiência é uma metodologia adotada para gestão ambiental, que surgiu em 1992, no *Business Council for Sustainable Development*, atualmente *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) (BARBIERI, 2004).

Em 1993 houve o primeiro *workshop* enfocando a ecoeficiência, surgindo o seguinte conceito:

A ecoeficiência atinge-se através da oferta de bens e serviços a preços competitivos, que, por um lado, satisfaçam as necessidades humanas e contribuam para a qualidade de vida, e por outro, progressivamente o impacto ecológico e a intensidade de utilização de recursos ao longo do ciclo de vida, até atingirem um nível, que, pelo menos, respeite a capacidade de sustentação estimada para o Planeta Terra" (WBCSD, 2000 apud DIAS, 2007).

Para Dias (2007), a ecoeficiência é produzir mais, com menos, minimizando qualquer tipo de poluição ao meio ambiente. Através do conceito acima tem-se três objetivos, os quais são:

1. **reduzir o consumo de recursos**, ou seja, de energia, materiais, água e solo, afim de aumentar o ciclo de vida dos materiais;
2. **reduzir o impacto na natureza** diminuindo as emissões atmosféricas, dos efluentes e também os desperdícios, substituindo substâncias tóxicas por renováveis, levando a utilização racional dos recursos renováveis.
3. **melhorar o valor do produto ou do serviço**, fornecer ao cliente produtos mais sustentáveis, com menos materiais e menos recursos.

Para se obter a ecoeficiência, conforme a WBCSD (2000, apud DIAS, 2007) podem ser realizadas setes ações:

- 1- Minimizar a quantidade de materiais utilizado.
- 2- Diminuir o uso de energia.
- 3- Minimizar o lançamento de substância tóxicas ao meio ambiente.
- 4- Reciclar os materiais.
- 5- Utilizar os recursos renováveis ao invés dos recursos não renováveis.
- 6- Aumentar o ciclo de vida dos produtos e
- 7- Aumentar a intensidade de serviços

O emprego da Ecoeficiência na empresa ajuda no monitoramento contínuo do processo produtivo para, assim, identificar quais os setores e o porque estão com desperdícios. Estes últimos acontecem normalmente devido a problemas operacionais, como a qualidade de materiais, mas pode ser também pela falta de treinamento dos funcionários. Desta forma, faz-se necessário sempre que preciso um treinamento para os operários (SISINNO e BARROS, 2004, apud SISINNO, 2011).

A resolução do problema de geração de resíduos, não se enquadra apenas em aplicar na empresa um sistema de gerenciamento de resíduos para atender às legislações, é necessário, antes de tudo, evitar sua geração, reduzir, aproveitá-lo quando gerado e, por fim, propor um tratamento e disposição final corretos (SISINNO, 2011).

Para todas as ações propostas começarem a fazer parte do cotidiano das empresas e pessoas é preciso, além de investimento em novas tecnologias, uma mudança de hábito, uma consciência ecológica para os seres humanos.

3 METODOLOGIA

O gerenciamento dos resíduos sólidos inicia-se com ações, as quais tem por objetivo a não geração, redução, reutilização, reciclagem e o tratamento, englobando as etapas de coleta, transporte, tratamento e destinação final (BRASIL, 2010a).

O presente trabalho é caracterizado como Pesquisa-ação, com abordagem qualitativa. De acordo Brown; Dowling (2001, p. 152, apud TRIPP, 2005), “pesquisa-ação é um termo que se aplica a projetos em que os práticos buscam efetuar transformações em suas próprias práticas...”. Ou seja, este sistema envolve a prática no campo e a investigação a respeito dessas ações. Conhecendo-se o processo, tem-se o intuito de propor mudanças de melhorias na prática e na investigação.

Na abordagem qualitativa, a investigação é baseada em textos e imagens. O pesquisador vai até o local do trabalho, para que assim, possa observar com maior detalhe o procedimento. Logo, faz sua própria interpretação dos dados analisados por conclusões pessoais e teóricas (GRESWELL, 2007).

Gill (2008) alega que para a elaboração de um trabalho do tipo estudo de caso deve-se participar do trabalho para que se conheça a real situação dos problemas definidos; descrever como foram feitas as ações para a tentativa de resolver o problema; formular hipótese ou desenvolver teorias e explicar os motivos de determinados casos, os quais não foi possível alcançar os objetivos pretendidos.

Com base nestas características, o estudo iniciou a partir de levantamentos de dados secundários dos resíduos sólidos, sua classificação, legislação associada, pesquisas na tentativa de minimizar a geração dos resíduos e encaminhamento ao seu destino ambientalmente correto.

A seguir são apresentadas as etapas e modo como o trabalho foi realizado, que para melhor entendimento dividiu-se por setores.

3.1 DIAGNÓSTICO INICIAL

O processo de desenvolvimento do trabalho foi deflagrado a partir de uma reunião preliminar com o responsável pelo estágio na empresa pesquisada, o supervisor, tendo como objetivo a identificação do problema a ser solucionado no

tocante aos resíduos sólidos gerados no seu processo industrial. Na sequência, fez-se uma visita *in loco* para conhecer as instalações da empresa no geral. Após isto, levantou-se literatura e outros conteúdos para o referencial teórico, os quais forneceram importante base para o gerenciamento dos resíduos sólidos, sua metodologia e resultados.

3.2 INVENTÁRIO DE RESÍDUOS

O ponto de partida para a realização do inventário de resíduos baseou-se na observação dos tipos de resíduos gerados durante a produção em cada setor produtivo, na sua classificação segundo a legislação associada, na quantificação e, por fim, no seu destino correto.

3.3 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS

Primeiramente, procurou-se retirar dos espaços internos e externos da empresa materiais que estavam sobrecarregando a área, como por exemplo: chapas de madeiras e tubos de papelão, os quais podem ser observados na Figura 2, dentro da empresa (imagens A, B e D) e fora dela (imagem C).

Figura 2 - Fotos dos principais materiais que estão sobrecarregando a empresa.



Fonte: Imagens cedidas pela empresa, 2012.

A seguir, conheceu-se o processo produtivo - os materiais utilizados, como matéria-prima, a geração do produto final e também dos resíduos. Verificou-se os depósitos na fonte geradora, o armazenamento temporário, os responsáveis pelo transporte e pela coleta de todos os materiais presentes na empresa, tanto os de Classe I, como os de Classe II, averiguando se estes eram possuidores das licenças ambientais adequadas para o transporte e destino final em relação ao tipo da coleta em questão.

Foi realizado um breve treinamento com os funcionários a respeito da segregação e quantificação, aos quais se solicitou a separação e pesagem diárias dos resíduos. Começou-se com o laboratório, a seguir, setor de impressão e a lavagem de máquinas e chapas provenientes do último setor, que geram produtos perigosos, sendo estes de extrema importância, necessitando, então, de um cuidado mais detalhado.

Após abrangeu-se para os outros setores, os quais têm a maior parte dos resíduos gerados - Classe II.

3.3.1 Setor de Laboratório

Para o setor de laboratório, comunicou-se aos funcionários de que haveria uma mudança na empresa, e solicitou-se a colaboração desses para que começassem a separação dos tipos de resíduos gerados em: papel/papelão, plásticos, rejeitos e perigosos (estopas e qualquer outro resíduo contaminado com tinta ou solvente) e no final de cada horário de trabalho a pesagem diária, já que o funcionamento do setor ocorre em três turnos.

Os funcionários fizeram diariamente a pesagem de seus resíduos durante três dias apenas. Logo após, começou-se a pesagem/contagem por semana, no caso, aos sábados.

Os funcionários receberam uma planilha em uma folha impressa (Apêndice 1) para realizar a quantificação dos seus resíduos gerados. Estes pediram para que o documento fosse enviado via e-mail, com vistas a facilitar o seu manuseio. Dessa forma, ia-se diariamente ao setor com o intuito de se verificar se os procedimentos de separação dos resíduos estavam sendo cumpridos.

3.3.2 Setor de Impressão

No setor de impressão, como há mais funcionários que os do laboratório, o supervisor de estágio reuniu o pessoal para passar informações sobre questões da empresa e antecipou as mudanças que ocorreriam, ou seja, que os resíduos deveriam começar a ser segregados diretamente na fonte. Depois disso, a fim de que eles não perdessem horário de serviço ou ficassem depois do horário, em prejuízo próprio ou da empresa, deslocou-se até seus setores levando os recipientes em que os materiais seriam depositados, para mostrar/ensinar o que realmente seria colocado em cada um.

Tinha-se o objetivo de entregar uma planilha, como exemplo a (tabela 01), em anexo, para cada máquina, a fim de que eles também fizessem a quantificação de seus resíduos. Como não foi possível essa ação, a pesagem dos materiais foi realizada e registrada a cada sexta-feira, pela pesquisadora, nos meses de setembro e outubro.

3.3.3 Setor de Lavação

Para este setor também tinha-se a intenção de entregar a planilha de quantificação dos resíduos, porém não foi possível o funcionário realizar a pesagem, sendo então, desnecessário oferecer o papel impresso para as essas anotações.

O setor de lavação é responsável pela lavagem das placas provenientes da impressão, o mesmo possui uma máquina recicladora de solvente, a qual faz reciclagem e o reutiliza para essas ações, pois este material auxilia na retirada de tintas.

As etapas do processo de reciclagem dos solventes da empresa são ilustradas nas imagens da Figura 3, iniciando-se pela máquina de separação (imagem A). As borras de tinta que sobram da primeira etapa são colocadas em um recipiente (imagem B) e encaminhadas em galões de 200 litros (imagens C e D) para uma empresa que o reutiliza ou o recicla.

Figura 3 - Processo do solvente.



Fonte: Imagens cedidas pela empresa, 2012.

3.3.4 Demais Setores

Após o desenvolvimento das atividades nos setores já referidos, abrangeu-se aos demais - corte e solda, rebobinadeira, extrusão e picotadeira. Com uma reunião de aproximadamente 10 minutos, falou-se aos respectivos funcionários das mesmas mudanças que ocorreriam na empresa, iniciando com os setores de corte e solda.

Estes raramente geram resíduos de Classe I, apenas Classe II. Não foi possível fazer a quantificação, apenas a segregação. Cada máquina nesses setores possuem no seu lado uma lixeira - caixa de papelão- na qual são misturados todos os tipos de resíduos.

Foram compradas três lixeiras coletoras e a cada final de turno, no caso manhã, tarde e noite, os funcionários foram até as mesmas, especialmente compradas para depositar seus resíduos gerados. Essas lixeiras foram colocadas em um ponto estratégico da empresa, onde todos deste setor tivessem acesso para, que assim, a segregação se iniciasse. Não foi possível colocar esses recipientes específicos para cada máquina, devido ao grande espaço que ocupariam.

3.4 DEPÓSITO TEMPORÁRIO PARA OS RESÍDUOS

Uma área contaminada é definida pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos, conforme a PNRS (2010). A empresa possui locais externos, boxes para a armazenagem temporária dos resíduos, porém eles não possuem identificação e qualquer pessoa dentro da empresa possui acesso, havendo maior probabilidade de contaminação no local da empresa.

Figura 4 - Depósito temporário dos resíduos.



Fonte: Imagens cedidas pela empresa, 2012.

Além do acesso de funcionários ou terceiros nesses depósitos, os mesmos não apresentam nenhuma identificação, sendo então misturados os contaminados com passíveis de reciclagem.

Esses materiais estão à espera do destino final, o qual é definido na PNRS no artigo 3:

VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

3.4.1 Segregação na fonte geradora

Nenhum setor possuía lixeiras coloridas, todos os resíduos eram armazenados em caixa de papelão sem identificação do tipo de material a ser armazenado.

Na fábrica, o processo produtivo inteiro separa os tipos de plásticos (BOPP, PE, PET e PVC), desde as aparas, até os materiais resultantes de testes e erros ocasionados pela fabricação do produto. À exceção desses materiais, todos os outros tipos de resíduos eram misturados, tanto na hora da segregação como também na hora de armazená-los a espera da reciclagem ou destino final, como dito anteriormente.

Esses materiais são ensacados durante o processo e encaminhados à reciclagem interna, já que na empresa existe uma máquina recicladora de plástico (Figura 5). As aparas caem diretamente em sacos plásticos.

Para reciclagem externa os fardos de plásticos são submetidos a uma pressão de 14 toneladas. Esses materiais enfardados, já impressos, foram gerados devido à erro no processo ou testes.

Figura 5 - Máquina de Reciclagem das Aparas Plásticas.



Fonte: Imagens cedidas pela empresa, 2012.

A Figura 6 mostra uma máquina azul, a qual é responsável por prover a pressão aos sacos de plásticos, enfardando-os. Todos são separados conforme seu tipo para posterior venda.

Figura 6 - Máquina de Reciclagem das Aparas Plásticas.



Fonte: Imagens cedidas pela empresa, 2012.

3.5 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em uma empresa de embalagens plásticas e rótulos, que desenvolve suas atividades de industrialização de embalagens plásticas de polietileno no município de Criciúma/SC. A empresa atua nas áreas de rótulos em polietileno, rótulos em PVC, PET-G, rótulos em BOPP; embalagens laminadas, embalagens de polipropileno, embalagens plásticas para produtos alimentícios, domissanitários e químicos; bobinas para empacotamento automático e outros. Esta possui clientes em todo o território nacional, representantes entre as regiões de Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais, tendo seu produto exposto em todo o país. O seu nome não é mencionado neste trabalho por questões de sigilo.

3.6 PROCESSO DE FABRICAÇÃO DOS PRODUTOS PLÁSTICOS

Os plásticos são produzidos principalmente através de fontes naturais, o petróleo, porém alguns podem ser feitos de fonte sintética. De acordo com a CETESB (2011), as indústrias que trabalham neste ramo encontram-se em terceiro lugar no elo da cadeia petroquímica. Transformam grãos de resina termoplástica por meio de processos, como extrusão, em produtos plásticos para as mais variadas aplicações, como embalagens e rótulos. Estes materiais são utilizados praticamente em todas as atividades industriais e no dia a dia das pessoas, devido às suas características com baixo custo de produção, peso reduzido, resistência e capacidade de ser moldado nas mais diversas formas.

Estes ramo emprega em torno de 350 mil pessoas em todo o território nacional, compreendendo em média 11 mil empresas instaladas no Brasil. O número de empregos aumenta em uma taxa de 6% ao ano (CETESB, 2011).

O Brasil usufrui do material plástico em torno de 6,2 milhões de toneladas, podendo aumentar em média 5% ao ano. Cada brasileiro consome anualmente cerca de 30 kg de plásticos, e isto tende a crescer cada dia mais. Já o consumo em outros países como na Europa e os Estados Unidos, fica em torno de 100 kg/hab. Desse total, no território nacional: 26% são embalagens para indústria alimentícia; 15% são peças e produtos para uso na construção civil; 10% são utilidades domésticas e bens de consumo; 8% são embalagens para produtos de higiene e

limpeza; 4% são destinados aos produtos utilizados no setor agrícola, como mangueiras, lonas etc.; 2% são aplicados no setor de eletrodomésticos; 2% são destinados aos produtos da indústria cosmética e farmacêutica; 2% são utilizados na indústria de calçados; e 1,5% é utilizados pela indústria automobilística. (CETESB, 2011, p. 17).

O plástico é composto por polímeros, macromoléculas formadas a partir de unidades estruturais menores e repetidas, chamadas monômeros. Os polímeros podem ser classificados como homopolímeros (polímeros formados por um único tipo de monômero) ou copolímeros (formados por mais de um tipo de monômero). Eles podem ser divididos em termoplásticos (não sofrem reações químicas quando submetidos ao calor) e termofixos (alteram sua composição sob aquecimento) (CETESB, 2011).

Atualmente, a empresa trabalha com o polietileno (PE), polipropileno (PP), Polipropileno bioorientado (BOPP) e Poliéster (Polietileno tereftalato - PET):

- **POLIETILENO (PE):** é obtido pela polimerização do etileno, sendo considerado também o polímero mais simples, mais barato e o tipo mais comum.
- **POLIPROPILENO (PP):** é derivado do propileno ou propeno. Pode-se ser identificado nas embalagens pelo triângulo de reciclável com um número 5 e as letras PP dentro. Considerado termoplástico, com qualquer tipo de aquecimento, pode ser moldado.
- **POLIPROPILENO BIORENTADO (BOPP):** é uma película de polipropileno biorientada, sendo utilizado em embalagens de salgadinhos, biscoitos, sopas instantâneas, cafés, chocolates, rótulos de garrafas PET, ovos de páscoa. Suas propriedades físicas são ótimas para o condicionamento de alimentos. O material ajuda a evitar o contato com gases, oxigênio, variações de temperatura e umidade. Possui também uma facilidade na hora da impressão, pois desliza bem nas máquinas de empacotamento, o que melhora o rendimento na produção das fábricas alimentícias.
- **POLIESTER (POLIETILENO TEREFTALATO - PET) e PVC (POLICLORETO DE VINILA):** são considerados termoplásticos, ou seja, são moldado com o aquecimento. O natural e alguns sintéticos são considerados biodegradáveis, porém a maioria do último não o é. Podem ser usados como matéria-prima

para a fabricação de garrafas de plástico, filmes, canoas, filtros, filmes dielétricos para condensadores, tinta em pó e verniz, etc.

3.7 PROCESSO PRODUTIVO

A seguir será descrito e apresentado de forma sucinta o processo produtivo.

3.7.1 Estoque de matéria-prima

Este processo refere ao recebimento dos materiais que chegam na empresa em bobinas (BOPP, PET e PVC), sacos de polietileno contendo 25Kg cada, este se divide em: PEAD - Polietileno De Alta Densidade, PEBD - Polietileno De Baixa Densidade e PEBDL Polietileno De Baixa Densidade Linear e PP - Polipropileno, estes últimos serão transformados em bobinas para poderem seguir às próximas etapas.

A Figura 7 mostra estoque de PE.

Figura 7 - Estoque de Polietileno (PE).



Fonte: Imagens cedidas pela empresa, 2012.

3.7.2 Setor de Extrusão

Neste processo são utilizados o deslizantes, aditivo (brilho), polietileno (PE) e o polipropileno (PP), os quais encontram-se em grão contidos em sacos de

25Kg, como dito anteriormente, nesta etapa os grãos são encaminhados à extrusão e transformados em bobinas de plásticos (Figura 8). A fábrica possui 5 máquinas que fabricam PE e 1PP.

Os outros materiais já vem prontos e são encaminhados do jeito que chegaram para a impressão. O cliente é quem escolhe o tipo do material.

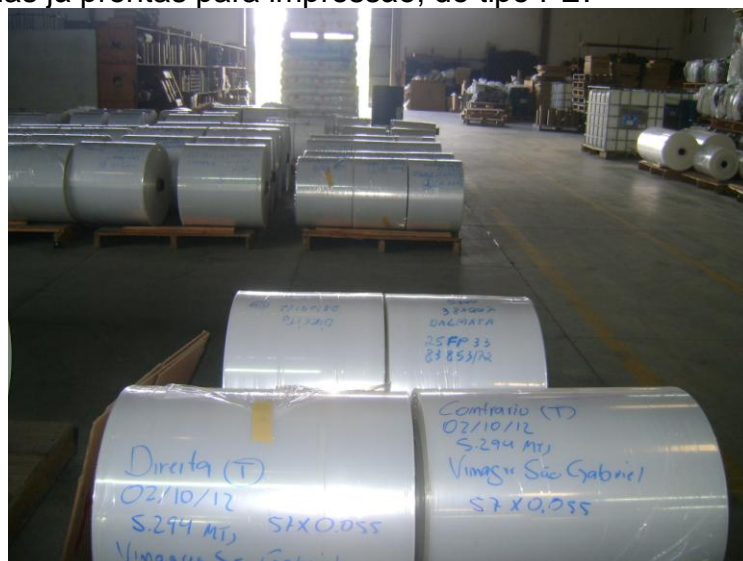
Figura 8 - Extrusão de Polietileno



Fonte: Imagens cedidas pela empresa, 2012.

Depois de passarem pela extrusão, anota-se nas bobinas o cliente, o qual fez o pedido, a metragem contida, a data que foi produzido e o tipo de material, como pode-se observar na Figura 9.

Figura 9 - Bobinas já prontas para impressão, do tipo PE.



Fonte: Imagens cedidas pela empresa, 2012.

3.7.3 Setor de Laboratório

Este setor é responsável pela formulação das tintas conforme as cores especificadas na ordem de produção do pedido. Os funcionários realizam os acertos das cores nas máquinas, acompanham o processo de impressão e verificam se acontecem alterações nas tonalidades.

Figura 10 - Bobinas já prontas para impressão, do tipo PE.



Fonte: Imagens cedidas pela empresa, 2012.

3.7.3 Setor de Impressão

No setor de impressão existem 12 máquinas, sendo que 4 correspondem a laminação e do restante funcionam 4. Essas são responsáveis pela impressão do *design* conforme o pedido do cliente. Após, alguns seguem para laminação e outros para a rebobinadeira (Figura 11).

Figura 11- Máquina de impressão Comexi.



Fonte: Imagens cedidas pela empresa, 2012.

3.7.3.1 Setor de Laminação

Este setor enquadra-se dentro da laminação. Alguns clientes pedem para que os produtos sejam laminados. O material para este processo pode ser branco, transparente ou metalizado. A diferença entre os outros materiais, que são apenas impressos, seria a espessura, sendo os mais finos destinados à laminação e os mais espessos para impressão. Desta forma cola-se um plástico menos espesso de qualquer material em outro mais espesso, ou da mesma espessura.

Figura 12 - Bobinas a serem laminadas com material metalizado.



Fonte: Imagem cedida pela empresa, 2012.

Figura 13 - Bobinas sendo laminadas com material branco.



Fonte: Imagem cedida pela empresa, 2012.

3.7.4 Setor de Manutenção/Conservação e Limpeza

Este local trabalha apenas com 1 funcionário. Ele é responsável em lavar as facas, as bombas pneumáticas e os tinteiros provenientes da impressão. Também faz o recolhimento das estopas que os trabalhadores da impressão utilizam, e faz uma segregação do que pode ser reutilizado, caso contrário, ensaca e coloca em um armazenamento temporário.

Figura 14 - Setor da lavação.



Fonte: Imagem cedida pela empresa, 2012.

3.7.5 Setor de Rebobinadeira

A rebobinadeira serve para retirar as aparas plásticas, a fim que o tamanho corresponda aos do pedido do cliente. Elas podem ser retiradas pelas partes externas ou no meio. Essas aparas são encaminhadas a reciclagem interna da empresa.

Alguns produtos já se acabam nesta etapa, pois o tamanho já está adequado e não há a necessidade de separá-los individualmente, sendo então, encaminhados à expedição, outras porém necessitam passar pelos outros setores.

Figura 15 - Máquina de rebobinadeira.



Fonte: Imagem cedida pela empresa, 2012.

3.7.6 Setor de Corte

Este setor é responsável pelo corte, solda e picote dos rótulos. Sendo eles, rótulos em bobinas que podem ir diretamente ao cliente, ou destacados por unidade passando pela máquina destacadadeira antes de chegar à expedição.

No saco plástico abaixo existe um peso, o qual serve para a bobina não desenrolar muito rápido, ou seja, quanto maior a bobina maior deve ser o peso.

Figura 16 - Máquina responsável do picote.



Fonte: Imagem cedida pela empresa, 2012.

3.7.7 Setor de Corte e Solda

Este setor é responsável por cortar os materiais e soldar, formando assim, rótulos e sacos. Através de um alinhador o filme passa pela máquina aonde este filme é dobrado, depois cortado e soldado ao mesmo tempo.

Figura 17 - Máquina de Corte e Solda



Fonte: Imagem cedida pela empresa, 2012.

3.7.8 Expedição

O setor de Expedição, por sua vez, compreende o local de armazenamento final dos produtos, esperando a liberação para serem entregues aos clientes.

4 RESULTADO E DISCUSSÕES

Este capítulo apresenta os resultados com suas respectivas discussões e alguns aspectos relativos à experiência durante a elaboração do presente trabalho, destacados por setores e também pelos principais resíduos gerados, conforme a seguir.

4.1 DIAGNÓSTICO INICIAL

Foi aplicado o gerenciamento dos resíduos sólidos na indústria de descartáveis plásticos em questão. O trabalho começou pela reunião preliminar com os funcionários e, assim, iniciou-se a segregação dos materiais para alguns setores e a quantificação para outros. Após, elaborou-se o inventário de resíduos a fim de se conhecer os resíduos gerados por cada setor, conforme será mostrado nos itens abaixo.

4.2 INVENTÁRIO DE RESÍDUOS

A partir do Inventário de Resíduos Sólidos (Apêndice 2), conseguiu-se identificar os materiais gerados pelo setor produtivo. A quantificação não foi colocada no inventário, devido ao fato de não se ter dados em todos os setores e no inventário os materiais estarem divididos mais detalhadamente. Os resíduos gerados são apresentados no Quadro 1, no qual são enumerados todos os materiais com tipo e sua devida classificação, que foram identificados nos meses de trabalho, de agosto a novembro, nos setores de execução.

Encontrou-se 12 tipos de resíduos de Classe I e 21 Classe II B e 1 Classe IA (NBR 10004, 2004).

Quadro 1 - Resíduos Gerados no Setor produtivo.

	RESÍDUOS SÓLIDOS	CLASSE	TIPOS
1	Pallets	II B - Inertes	Reutilizável/Reciclável
2	Chapas de Madeiras	I - Perigoso	Reutilizável/Reciclável
3	Aparas Plásticas	II B - Inertes	Reciclável
4	Sacos Plásticos	II B - Inertes	Reutilizável/Reciclável

Continua

Continuação

	RESÍDUOS SÓLIDOS	CLASSE	TIPOS
5	Garrafas PET	II B - Inertes	Reciclável
6	Latas de Refrigerante	II B - Inertes	Reciclável
7	Copos Plásticos	II B - Inertes	Reciclável
8	Copos sujos com cola	I - Perigoso	Não Reciclável
9	Copos sujos com tintas	I - Perigoso	Não Reciclável
10	Fítilhos de Plástico	II B - Inertes	Reciclável
11	Papel/Papelão	II B - Inertes	Reciclável
12	Tarugo de Papelão	II B - Inertes	Reutilizável/Reciclável
13	Tarugo de PVC	II B - Inertes	Reutilizável/Reciclável
14	Disco de corte	II B - Inertes	Não Reciclável
15	Estilete	II B - Inertes	Recicláveis
16	Lâmina	II B - Inertes	Não Recicláveis
17	Fita adesiva	II B - Inertes	Não Reciclável
18	Etiquetas Adesivas	II B - Inertes	Não Reciclável
19	Isopor	II B - Inertes	Não Reciclável
20	EPIs	II B - Inertes	Não Reciclável
21	EPIs Contaminados	I - Perigoso	Não Reciclável
22	Entulhos	II B - Inertes	Recicláveis
23	Lâmpadas	I - Perigoso	Não Reciclável
24	Pilhas e Baterias	I - Perigoso	Não Reciclável
25	Tintas	I - Perigoso	Reciclável/Reutilizável
26	Solvente	I - Perigoso	Reciclável/Reutilizável
27	Tambor de Solvente	I - Perigoso	Reutilizável
28	Baldes contaminados da tintas	I - Perigoso	Reciclável
29	Estopas contaminadas da tintas	I - Perigoso	Não Reciclável
30	Estopas contaminadas com solvente	I - Perigoso	Não Reciclável
31	Vidro	II B - Inertes	Não Reciclável
32	Varrição	II B - Inertes	Não Reciclável
33	Restos de Alimento	II A - Não Inerte	Não Reciclável
34	CD/DVD	II B - Inertes	Reciclável

Fonte: Autora, 2012

4.3 ESTOQUE DE MATÉRIA-PRIMA

Os resíduos gerados pelo setor de matéria-prima são as madeiras e os plásticos que provêm do armazenamento do material, os quais encontram-se em bobinas - BOPP, PET e PVC (Figura 19) ou em sacos plásticos (Figura 18).

Estes materiais são provenientes do fornecedor e se apresentam em cima de pallets, fechados com chapas de madeiras (60/60 cm), como pode-se observar na Figura 18.

Figura 18 - Imagem do estoque de matéria-prima da empresa PE de 25 Kg.



Fonte: Imagens Cedida pela Empresa, 2012.

Figura 19 - Imagem do estoque de matéria-prima da empresa - bobinas.



Fonte: Imagens Cedida pela Empresa, 2012.

Figura 20 - Imagem do estoque de matéria-prima da empresa.



Fonte: Imagens Cedida pela Empresa, 2012.

4.3.1 Chapas de Madeiras e Pallets

Os pallets recebem a classificação como Classe II B. Inertes, alguns são reaproveitados na empresa como base para os materiais já prontos, sendo muitas vezes encaminhados com os produtos ao cliente. Outros quebram-se durante o processo e ficam à espera de um destino adequado, o qual ficou pendente por falta de alternativa.

Fez-se contato com algumas empresas ou pessoas físicas que reutilizam ou reciclam, porém não houve nenhum interesse. Um dos motivos disso é o fato dos materiais estarem quebrados.

As chapas de madeiras de 60/60 cm já são recicladas, possuem cola, não havendo a possibilidade de queima, e devido ao seu pequeno tamanho foi igualmente muito difícil encontrar o destino adequado. A empresa possui grande quantidade em suas dependências. Um caminhão carregado do material foi doado ao Bairro da Juventude, entidade beneficente de Criciúma, para fins artísticos, dentre outras finalidades. A empresa permaneceu com grande quantidade do material, pois chegam em média cerca de 30 peças por semana.

Tentou-se encaminhar o restante à APAE de Içara e ao Centro Social Urbano, contribuindo assim para um evento socioambiental. Porém, somente a primeira instituição demonstrou interesse recebendo 25 peças igualmente para fins artísticos.

Encaminhou-se também fotos para alguns escritório de arquitetura e até mesmo pessoas que fabricam/restauram móveis, porém nenhum com êxito.

Não obtendo o resultado esperado, a pesquisadora levou para casa, e uma professora de artes proporcionou um destino para algumas peças, como as fotos a seguir.

Figura 21: Foto de uma mesa de centro feita com duas chapas de madeiras.



Fonte: Autora, 2012

Figura 22: Foto de uma moldura de um espelho.



Fonte: Autora, 2012.

4.3.2 Papelões

Os papelões são gerados em todo o setor produtivo, quando não contaminados são classificados como Classe II B, porém em alguns setores como a impressão e laboratórios são classificados como Classe I.

- **Papelões - Classe I**

Gerados principalmente na impressão e no laboratório, recebem a contaminação por respingos de tintas, ao serem colocados no chão pelos funcionários (Figura 23).

Figura 23 - Foto do papelão colocado ao chão para evitar respingos de tintas no piso.



Fonte: Imagens Cedida pela Empresa, 2012.

Como anteriormente, os resíduos eram misturados tanto na fonte geradora, como no depósito temporário. Com o início da segregação, reduziu-se a contaminação com os outros materiais, proporcionam assim uma economia para a empresa na hora de encaminhá-los ao seu destino correto - aterro industrial.

- **Tarugos de Papelão**

Os tarugos de papelão - classificados como Classe II B Recicláveis - são gerados em todo o chão produtivo. A empresa produz grande quantidade com variados tamanhos de tubos de papelão, alguns são reutilizados no processo e outros estão armazenados para que em algum momento possam ter utilidade (Figura 23).

Figura 24 - Tubos de papelão estocados na empresa.



Fonte: Imagens Cedida pela Empresa, 2012.

Aconselhou-se encaminhar os tarugos de papelão a uma empresa recicladora, mas, por enquanto, a empresa optou por deixá-los armazenados, caso haja necessidade.

4.4 LABORATÓRIO

O laboratório de tintas foi o local de início do trabalho. Com uma breve atividade de educação/conscientização ambiental realizada com os funcionários para a segregação e quantificação dos materiais, analisou-se e percebeu-se que o setor é considerado potencialmente gerador de resíduos perigosos (classe I) por utilizar produtos tóxicos e inflamáveis - solventes e tintas, conforme a ABNT 10004/2010.

Figura 25 - Estoque de tintas no laboratório.



Fonte: Imagens Cedida pela Empresa, 2012.

Figura 26 - Estoque do verniz no laboratório.



Fonte: Imagens Cedida pela Empresa, 2012.

Os funcionários do laboratório são responsáveis por formular as tintas com seus tons adequados conforme exigido pelo cliente. No setor são estocados tanto os baldes com as tintas já formuladas, as quais foram utilizadas no processo, porém não totalmente, como também uma estante com recipientes para formulação das próximas cores de tintas (Figura 25).

Os vernizes estocados também no setor do laboratório (Figura 26) são usados na laminação - incluso no setor de impressão, o qual será ressaltado no item 4.5.4.

Os colaboradores do setor foram muito participativos, colocando sempre suas dúvidas e perguntando se estavam fazendo o correto. Diariamente, na parte da manhã, verificou-se como os funcionários faziam a separação dos materiais, constatando-se que a segregação era feita quase de forma correta.

A pesagem dia a dia dos resíduos gerados, no final do turno, durou apenas três dias, devido a pouca quantidade de alguns materiais, como por exemplo copos plásticos, BOPP, PP, PE. Então, decidiu-se começar a pesagem por semana, aos sábados. Desta maneira, não se teve condições de identificar a quantidade gerada por turno.

Iniciou-se o trabalho com caixas de papelão colando uma folha de papel em frente com a identificação dos resíduos, nas quais seriam depositados os respectivos materiais, conforme a tabela 03:

Tabela 03 - Dizeres referente aos materiais que deveriam ser depositados.

Resíduos	Recicláveis	Resíduos	Não- Recicláveis
PAPEL/PAPELÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Jornais e Revistas; • Lista Telefonicas; • Papel Sulfite; • Folhas de Caderno/Computador; • Aparas de Papel; • Caixa de Papelão em Geral; • Fotocópias; • Envelopes; • Rascunhos e • Cartazes Velhos. 	PERIGOSO - CLASSE I	Qualquer material que esteja contaminado com: tintas, borras químicas, oleosas, etc
Resíduos	Recicláveis	Resíduos	Não- Recicláveis
Plásticos	<ul style="list-style-type: none"> • Copos; • Aparas Plásticas • Garrafas; • Sacos e Sacolas; • Tampas e Potes; • Canos e Tubos de PVC; • Embalagens PET (Refrigerante, Óleo, Vinagre e outros) e • Fracos de Produtos. 	Rejeitos	<ul style="list-style-type: none"> • Etiquetas Adesivas; • Papel Carbono; • Papel Celofone; Fita Crepe e Papéis do tipo: Sanitário, Metalizado, Parafinados, Plastificados, Guardanapos, Fotografias e bitucas de cigarro.

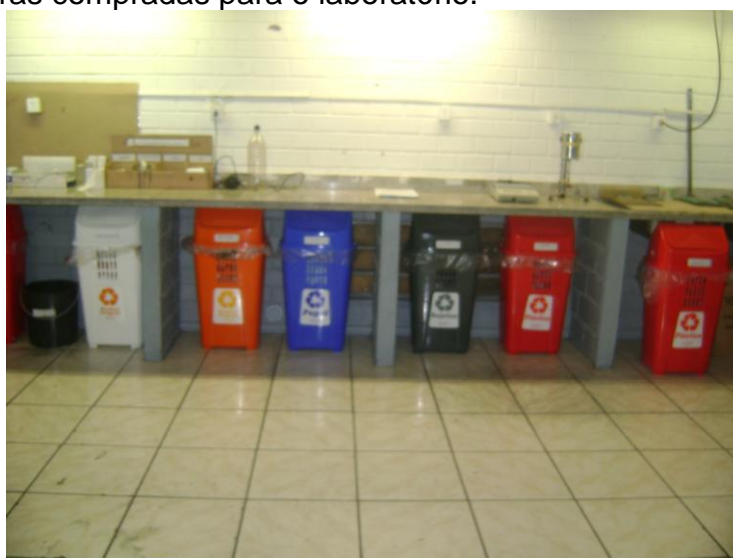
Fonte: Autora, 2012.

Logo comprou-se oito tipos de lixeiras, para suportar os resíduos gerados, as quais são: quatro para plásticos, identificando-os como: BOPP, PP, PVC e plásticos no geral (copos plásticos, garrafas PET e outros); duas de cor laranja, uma

para os materiais contaminados de classe I, e a outra para as estopas sujas; uma cinza para resíduos como fita adesiva, etiquetas, varrição, entre outros, e uma azul para os papéis/papelões.

As lixeiras coloridas abaixo foram compradas para melhor segregar os materiais, deixando o local mais organizado, como estabelece a Resolução CONAMA 275/2001, a qual estabelece as diferentes cores para os tipos de resíduos gerados, a serem melhor identificados no momento da coleta e do transporte, como também nas campanhas de coleta seletiva da organização.

Figura 27 - Lixeiras compradas para o laboratório.



Fonte: Imagens Cedida pela Empresa, 2012.

Os funcionários deste setor ficaram satisfeitos, pois, foram os únicos que "ganharam" essas lixeiras. Antes dessa aquisição, eles já separavam os tipos de plásticos, pois são todos vendidos.

A quantidade de resíduos gerados mensalmente foi:

Tabela 04 - Resíduos gerados e quantificados no setor do laboratório.

RESÍDUOS GERADOS		UN.	SETEMBRO	OUTUBRO
PAPEL/PAPELÃO		(Kg)	1450 Kg	1300 Kg
PLÁSTICOS	BOPP	(Kg)	350 g	200 g
	PE	(Kg)	0.950 g	150 g
	PP	(Kg)	0 g	0 g
	PVC	(Kg)	200 g	120
PLÁSTICOS EM GERAL		(Kg)	400 g	480 g
MATERIAL CONTAMINADO		(Kg)	5 Kg	6 Kg
ESTOPAS		(Kg)	34.5 Kg	40 g
BALDES DE TINTAS		UNI	61 UNIDADES	68 UNIDADES
NÃO RECICLÁVEL		(Kg)	550 g	520 g

Fonte: Autora, 2012.

A Tabela 04 apresenta os resíduos que o setor gera e seus valores nos meses de setembro e outubro. Os resíduos de Classe I gerados são as estopas, baldes de tintas e outros contaminados com tintas e solventes. Os de Classe II B - plástico e papéis/papelão.

Não foi possível fazer a quantificação no mês de agosto, em virtude da dificuldade de agendamento para a atividade de orientação e conscientização ambiental com os funcionários, além da falta de um recipiente adequado para o depósito dos resíduos e da indisponibilidade por parte do responsável da empresa na supervisão do processo.

O motivo do laboratório gerar grande quantidade de resíduos de Classe I dá-se pelo fato deste trabalhar diretamente na elaboração das tintas, como demonstrado na (Figura 25), fazendo testes constantes, verificando se as cores correspondem com as do pedido e com a utilização de solventes, sendo todos perigosos, conforme a NBR 10004 (ABNT 2010).

A elaboração de tintas é realizada conforme o pedido do cliente. A bomba utilizada na impressão não suga totalmente as tintas dos baldes, que devem estar acima do meio, necessitando, portanto, conter mais da metade de tinta.

Deste modo, o responsável pelo setor de impressão teve a ideia de por um peso nos baldes, a fim de que a tinta subisse no recipiente e rendesse mais, ou seja, a bomba conseguiria sugar mais quantidade. A tinta que sobra é reaproveitada no próximo processo que utilizar a mesma cor.

Figura 28 - Pesinho que é colocado nos baldes de tintas.



Fonte: Imagem cedida pela empresa, 2012.

Sugeriu-se que os funcionários otimizassem o uso de estopas, visto que a troca de unidade é muito rápida e mal aproveitada, gerando mais resíduos desnecessariamente.

4.5 IMPRESSÃO

A impressão é outro setor da empresa que gera resíduos de Classe I - perigosos, como os baldes, estopas, materiais contaminados com tintas, solventes, vernizes e cola. Além desses, geram também papel/papelão, plásticos em geral, resíduos orgânicos e rejeitos.

Como não foi possível realizar a pesagem diária de resíduos, iniciou-se semanalmente, toda sexta, em setembro e outubro. Devido às questões internas da empresa, não foram os funcionários que as pesaram, e sim a própria pesquisadora. Dessa maneira, realizou-se, apenas atividade de conscientização ambiental com o grupo, a fim de que pelo menos fossem segregados de forma correta os tipos de material.

Como os funcionários não separavam seus resíduos e nem contavam com recipiente para isso, conseguiu-se cinco caixas de papelão e mais os plásticos para depósito de cada máquina, com a divisão dos materiais em: resíduos perigosos - copos, papéis/papelão contaminados com tintas e solventes, pilhas e baterias, e outros; orgânicos - cascas/bagaços de frutas; plásticos - copos plásticos, garrafas pet, potes, ou outros; resíduo não reciclável - etiquetas adesivas, guardanapos, papéis engordurados; recicláveis: papéis - jornais, folhas de caderno, fotocópias e por fim um ou mais baldes para estopas. Os plásticos provenientes de testes e erros já eram separados antes do início do trabalho por seu tipo e encaminhados à reciclagem externa.

As folhas impressas colocadas em cada caixa de papelão, como pode-se observar na Figura 29, auxiliou os colaboradores na hora da segregação. Os dizeres foram os mesmos da (Tabela 05). Diariamente fez-se a supervisão do andamento do trabalho, no entanto apenas no período matutino, no qual era realizado o estágio. Devido à empresa trabalhar em três turnos, houve dificuldade em observar em qual deles as pessoas estavam depositando o resíduo em local impróprio, ação essa que era constante.

Figura 29 - Caixas de papelão para reciclagem.



Fonte: Imagem cedida pela empresa, 2012.

Para os baldes e as estopas também não foi possível fazer a quantificação, pelo mesmo motivo anterior, relacionado a questões internas da empresa. Mas a empresa que os recolhe - licenciada de transporte e depósito - faz essa quantificação, porém não se soube os valores gerados por cada máquina, apenas um total mensal (vide página 86).

Para este setor, por enquanto não vão ser compradas as lixeiras coloridas de reciclagem, devido ao alto custo que representaria, conforme avaliação da empresa.

Na sequência, são apresentados dados referentes aos resíduos gerados por máquinas que compõem o setor de impressão, sendo estes num total de oito equipamentos, agrupados em quatro blocos para uma melhor compreensão.

4.5.1 A máquina 1

A máquina chamada de 1, da marca Comexi, é nova e considerada de grande porte. É operada com bobinas de no máximo 933mm, produzindo 400m por minuto com até oito cores, de segunda a sábado por três turnos, com envolvimento de dois a três funcionários em média. Devido ao permanente funcionamento, gera grande quantidade de resíduos, cujos números dos meses de setembro e outubro são mostrados a seguir:

Figura 30 - Máquina Comexi 1.



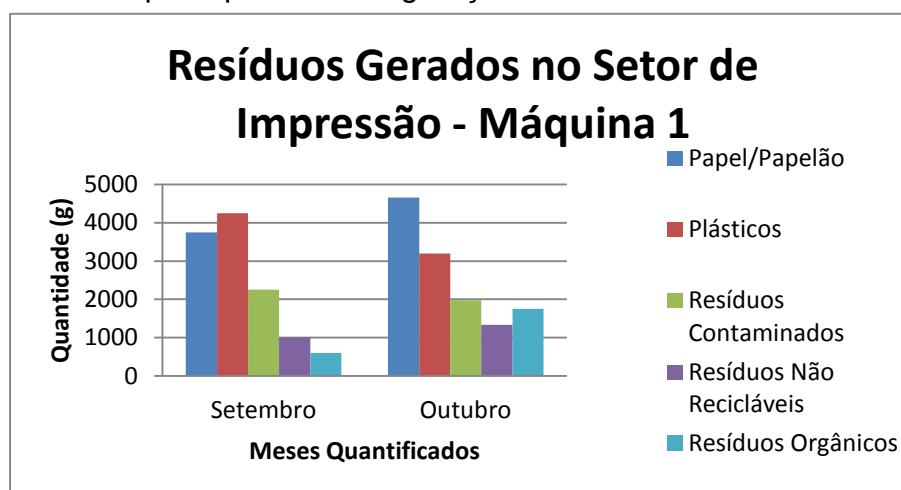
Fonte: Imagem cedida pela empresa, 2012.

Tabela 05 - Resíduos gerados e quantificados no setor de impressão - máquina 1.

SETOR	RESÍDUOS GERADOS	SETEMBRO	OUTUBRO
IMPRESSÃO - MAQUINA 1 (COMEXI)	PAPEL/PAPELÃO	3750g	4660g
	RESÍDUO CONTAMINADO	4250g	3200g
	PLÁSTICO	2250g	1975g
	RESÍDUO NÃO RECICLÁVEL	1000g	1340g
	RESÍDUO ORGANICO	600g	1750g

Fonte: Autora, 2012.

Figura 31 - Gráfico que representa as gerações de resíduos.



Fonte: Autora, 2012

Todo sábado, como já dito anteriormente, é trocado o papelão que se coloca no chão, evitando-se respingos de tintas no local.

Os resíduos gerados nesta máquina são classificados como Classe I com destino mais adequado o aterro industrial. Os resíduos de Classe II é dividido em reciclável que são encaminhados à reciclagem e os não recicláveis, os quais são encaminhados para o aterro sanitário.

Quanto aos resíduos orgânicos, não é feito uso da compostagem para os orgânicos, sendo esta uma sugestão a ser dada. A empresa não faz comida nas suas dependências, mas os funcionários fazem refeição no local de trabalho com alimentação proveniente de cozinha industrial. Os restos de comida poderiam ser submetidos a compostagem e o adubo produzido direcionado à plantação de flores e árvores nativas.

Para a destinação dos materiais perigosos levantou-se a possibilidade da contratação de uma outra empresa, a qual é legalizada com as norma ambientais para a realização do transporte e, por fim, armazenamento final dos resíduos de classe I, porém ainda não se fechou acordo.

4.5.2 Máquina 2

A máquina chamada de 2, também é uma Comexi, trabalha com bobinas de no máximo 883mm com até oito cores, produz 350m por minuto e funciona de segunda a sábado por 3 turnos, cada um com a operação de dois a três funcionários, dependendo da quantidade de serviço que a empresa apresenta. Por estar sempre funcionando, gera igualmente grande quantidade de resíduos, conforme os dados apresentados a seguir, na Tabela 04, referentes aos meses de setembro e outubro:

Tabela 06 - Resíduos gerados e quantificados no setor de impressão - máquina 2.

SETOR	RESÍDUOS GERADOS	SETEMBRO	OUTUBRO
IMPRESSÃO - MAQUINA 2 (COMEXI)	PAPEL/PAPELÃO	2800g	3000g
	RESÍDUO CONTAMINADO	2900g	4980g
	PLÁSTICO	2250g	5350g
	RESÍDUO NÃO RECICLÁVEL	1500g	2450
	RESÍDUO ORGANICO	0g	0g

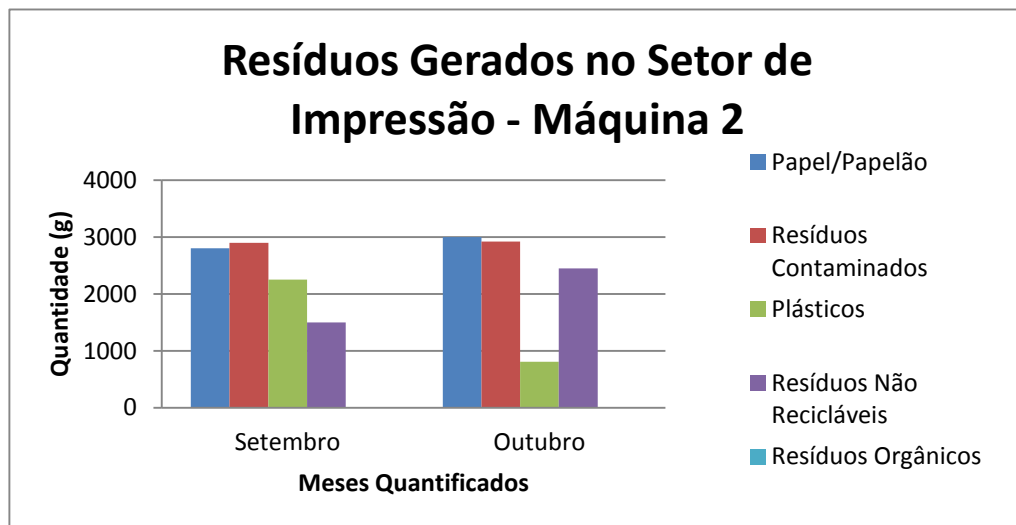
Fonte: Autora, 2012.

Figura 32 - Máquina Comexi 2.



Fonte: Imagem cedida pela empresa, 2012.

Figura 33 - Gráfico que representa as gerações de resíduos na máquina 2.



Fonte: Autora, 2012.

Esta máquina segue com os mesmos tipos e destinos dos resíduos gerados na máquina 1.

4.5.3 Máquina 3

Para este equipamento considerou-se duas unidades, cujo funcionamento é intercalado. Uma é do tipo (M8) e a outra (M82), sendo que ambas operam com bobinas de até 1000mm. Dependendo da quantidade de pedido para este tamanho, o funcionamento é de três turnos também.

A geração dos resíduos foi mínima, insignificante para esses meses, não possuindo valores para quantificar.

Figura 34 - Máquina (M82).



Fonte: Imagem cedida pela empresa, 2012.

Para a destinação dos materiais perigosos levantou-se a possibilidade da contratação de uma outra empresa, a qual é legalizada com as norma ambientais para a realização do transporte e, por fim, armazenamento final dos resíduos de classe I, porém ainda não se fechou acordo.

4.5.4 Máquina 4

Para esta máquina considerou-se 3 unidades, as quais trabalham com laminação e funcionam diariamente. Geram um tipo de resíduo a mais que as outras, a cola. Há também a utilização do verniz, acetato e catalisador, sendo que o verniz serve para propor uma melhor adesão da impressão no rótulo evitando que este saia em contato com determinados produtos (álcool, água sanitária, dentre outros), porém o mesmo evapora; o acetato é diluído na cola com o objetivo de deixá-la mais fina e o catalisador é usado para facilitar a secagem da cola. O acetato possui uma emissão muito forte de odor, o qual faz com que os funcionários usem constantemente Equipamento de Proteção Individual EPI'S.

Normalmente, todos nessa máquina utilizam protetor auditivo e também mascara e óculos protetor devido ao forte cheiro do acetato.

Não foi possível fazer a quantificação da cola gerada mensalmente, mas a geração de janeiro a novembro foi de 21320Kg.

Os resíduos gerados e quantificados nos meses de setembro e outubro foram de:

Tabela 07 - Resíduos gerados e quantificados no setor de impressão - máquina 4.

SETOR	RESÍDUOS GERADOS	SETEMBRO	OUTUBRO
IMPRESSÃO - MAQUINA 4	PAPEL/PAPELÃO	5000g	7110
	RESÍDUO CONTAMINADO	3500g	8850
	PLÁSTICO	2150g	6500
	RESÍDUO NÃO RECICLÁVEL	950g	2360
	RESÍDUO ORGANICO	0g	0g

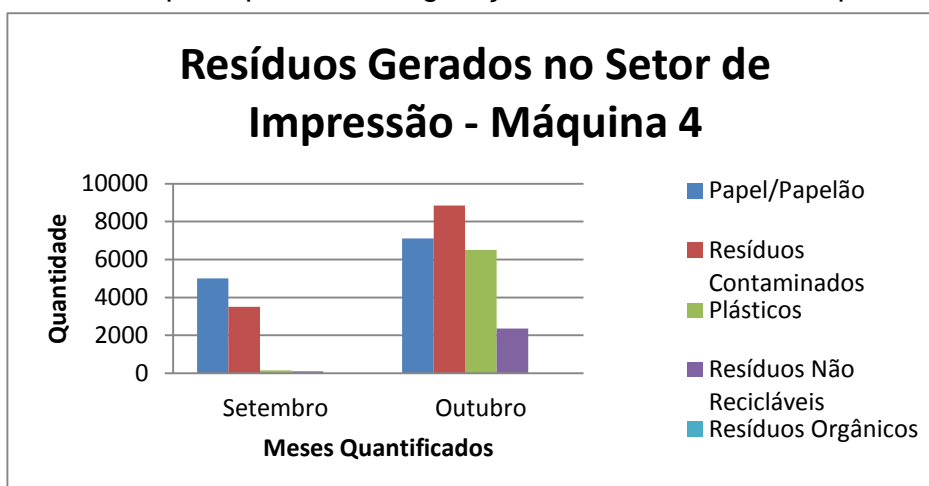
Fonte: Autora, 2012.

Figura 35 - Máquina responsável pelo processo da laminação.



Fonte: Imagem cedida pela empresa, 2012.

Figura 36 - Gráfico que representa as gerações de resíduos na máquina 4.



Fonte: Autora, 2012.

Para a destinação dos materiais perigosos levantou-se a possibilidade da contratação de uma outra empresa, a qual é legalizada com as norma ambientais para a realização do transporte e, por fim, armazenamento final dos resíduos de classe I, porém ainda não se fechou acordo.

Os resíduos recicláveis são fornecidos à Cooperativa de Catadores de Criciúma, SC. Sempre que preciso, solicita-se à entidade, que se encaminha até a empresa em questão e faz a coleta.

Os outros tipos de resíduos, não são considerados contaminados e não podem ser reciclados, então são encaminhados ao aterro sanitário.

4.6 LAVAÇÃO

O setor de lavação funciona apenas em um turno, quando são lavadas as facas e os tinteiros sujos provenientes da impressão, gerando igualmente resíduos de Classe I.

Seu processo com seus devidos resultados serão descritos conforme os resíduos gerados, e observados a seguir.

4.6.1 Solventes

Uma parte do solvente é reciclado na empresa, sendo utilizado para lavagem das peças provenientes da impressão. Em média, recicla-se 60 litros de solvente por dia e encaminha-se oito galões de 200 litros por mês para reciclagem externa.

O solvente reciclado na parte interna é usado para realizar uma lavagem preliminar das peças da impressão em um tanque existente no setor de lavação (Figura 37). Após esta etapa é feita uma lavagem mais detalhada em uma máquina que opera o dia todo (Figura 38). Então, somente após essas duas lavagens as facas e os tinteiros estão limpos e prontos a entrarem novamente no processo (Figura 39).

Figura 37 - Lavagem preliminar dos materiais provenientes da impressão no tanque do setor da lavação.



Fonte: Imagens cedida pela empresa, 2012.

Figura 38 - Processo que ocorre na lavação de tintas dos materiais provenientes da impressão.



Fonte: Imagens cedida pela empresa, 2012.

Figura 39 - Lavagem preliminar dos materiais provenientes da impressão no tanque do setor da lavação.



Fonte: Imagens cedida pela empresa, 2012.

Os solventes, em 15 em 15 dias, são encaminhados a uma empresa recicladora, porém só os que não se consegue mais utilizar ou reciclar na própria empresa. Antes de serem encaminhados, são depositados em um local provisório, já que outro está em fase final de construção.

Figura 40 - Armazenamento atual dos solventes.



Fonte: Imagens cedida pela empresa, 2012.

Figura 41 - Armazenamento futuro para os solventes.



Fonte: Imagens cedida pela empresa, 2012.

Os tambores de solventes são atualmente depositados em um local fechado na parte superior e com chão impermeável (Figura 40), minimizando contaminação do solo. Porém, um outro local está em construção para o armazenamento dos solventes, o qual é fechado em suas laterais e no teto, também com chão impermeável, evitando quaisquer problemas com condições climáticas extremas e qualquer contato com a natureza que possa prejudicá-la (Figura 41).

Os solventes são gerados pelo setor de impressão, laboratório e lavação. A seguir apresenta-se uma tabela com a quantidade do que foi reciclado e vendido nos meses de elaboração do presente trabalho.

Tabela 08 - Quantidade de solvente reciclado e vendido.

MESES	QUANTIDADE RECICLADA	QUANTIDADE VENDIDA
AGOSTO	350L	1600L
SETEMBRO	320L	1800L
OUTUBRO	320L	1800L

Fonte: Autora, 2012.

4.6.2 As Estopas

As estopas são geradas pelo setor de lavação, a exemplo dos setores da impressão e do laboratório. O funcionário da lavação, de segunda a sexta, faz o recolhimento das estopas usadas no setor de impressão, pois as do laboratório são

feitas pelos próprios funcionários do setor. Após o recolhimento, o trabalhador da lavação realiza uma segregação verificando quais estopas ainda poderiam ser reutilizadas.

Figura 42 - Depósito das estopas feito pelos funcionários da impressão.



Fonte: Imagens cedida pela empresa, 2012.

Figura 43 - Depósito das estopas feito pelos funcionários da impressão.



Fonte: Imagens cedida pela empresa, 2012.

As estopas usadas nas várias máquinas do setor de impressão são depositadas em galões e baldes (Figura 42), ficando a espera de recolhimento para uma triagem e segregação (Figura 43). As não-reutilizáveis são armazenadas em sacos de 25 Kg e estocadas em local coberto, com chão impermeável, evitando-se, assim, a contaminação do solo.

Figura 44 - Depósito Temporário das Estopas.



Fonte: Imagem cedida pela empresa, 2012.

A NBR 12325 (ABNT 1992) orienta que o acondicionamento temporário de resíduos industriais de classe I pode ser realizado em contêineres, tambores, tanques e/ou a granel. Uma empresa legalizada busca estes resíduos sempre que solicitado.

Tabela - 09: Quantidade de Estopas compradas e utilizadas nos três meses de trabalho

MESES	QUANTIDADE COMPRADA	QUANTIDADE UTILIZADA
AGOSTO	600 Kg	360 Kg
SETEMBRO	600 Kg	400 Kg
OUTUBRO	600 Kg	320 Kg

Fonte: Autora, 2012.

4.7.3 Baldes

A contaminação dos baldes ocorre nos setores de impressão e laboratório. A lavagem também gera resíduos de baldes. Porém, da mesma maneira que ele reutiliza as estopas após a utilização dos outros dois setores, também reutiliza os baldes. Eles são usados para a armazenagem dos solventes, que depois são transferidos para galões de 200 litros, até sua reciclagem final.

A mesma empresa que recolhe as estopas também é responsável pelo transporte e reciclagem desses baldes, quando solicitado, realizando também o seu recolhimento, normalmente uma vez por mês. Normalmente, quando a empresa trazia as estopas, levava os baldes, porém nos dois últimos meses, teve-se uma

pequena dificuldade, sendo necessário solicitar várias vezes, por meio de telefonemas, para que assim houvesse a coleta desses materiais.

O armazenamento dos baldes é feito atrás da empresa em boxes fechados no teto e nas laterais, porém estes apresentam-se lotados, necessitando o recolhimento urgente para evitar contaminação do solo por conta das condições desfavoráveis da empresa.

Figura 45 - Depósito temporário dos baldes no boxe.



Fonte: Imagem cedida pela empresa, 2012.

4.7.4 Lâmpadas

As lâmpadas são geradas em toda a empresa, já que são utilizadas para se ter uma boa iluminação. Elas podem ser recicladas recuperando alguns materiais que estão no seu composto (SEMA, 2008). Esse material é considerado de Classe I, por isso a Empresa, quando acumula grande quantidade, solicita o recolhimento junto a uma empresa legalizada para a destinação final. Essa ação foi feita pela última vez em 19 de julho de 2012, quando foram recolhidas 80 unidades e 1Kg de lâmpadas quebradas.

Uma outra ação ambientalmente correta também seria a logística reversa que, de acordo com a Lei Estadual n. 11.347/200, que estabelece que tais materiais poderiam ser entregues aos estabelecimentos que os comercializam e depois transferidas aos fabricantes.

A empresa também gera uma série de resíduos classificados como não perigosos, que foram aferidos durante a realização do trabalho de inventário e são abordados a seguir.

4.7.5 Aparas Plásticas

As aparas são separadas conforme cada tipo de plástico, elas caem diretamente em sacos plásticos no decorrer do processo (Figura 43), onde são armazenadas e encaminhadas à espera da reciclagem (Figura 44).

Esses resíduos são gerados em todos os setores do processo produtivo, sendo posteriormente destinados à reciclagem interna. A empresa conta com uma máquina que faz este processo. O material retirado no decorrer do processo é separado por tipo, como já dito anteriormente. Depois de reciclados os plásticos são classificados (PE) em três categorias: Acerto - que são as aparas que possuem pouco pigmento de tintas, as quais serão utilizadas novamente no processo, testando as máquinas. Depois de verificado o funcionamento correto da máquina, coloca-se a bobina que realmente será usada no processo. O pigmento branco e o linear puro (as outras duas categorias) são adicionados juntamente com a matéria-prima virgem, porém o gerente da empresa é quem decide quando e a porcentagem dessa mistura.

Na sequência, são apresentadas as quantidades de aparas que foram recicladas e vendidas nos meses de agosto, setembro e outubro.

RECICLAGEM DAS APARAS

Quadro 2 - Quantidade de Aparas Geradas e Recicladas no Interior da Empresa.

AGOSTO			
	Saldo Anterior	Gerado na produção	Reciclado
Pigmento Branco	500 Kg	2000 Kg	0 Kg
Acerto	1500 Kg	2500 Kg	0 Kg
Linear Puro	12000 Kg	0	5000Kg
SETEMBRO			
	Saldo Anterior	Gerado na produção	Reciclados
Pigmento Branco	2500 Kg	0 Kg	0 Kg
Acerto	4000 Kg	1000 Kg	0 Kg
Linear Puro	7000 Kg	1000 Kg	775 Kg

Continua

Continuação

OUTUBRO			
	Saldo Anterior	Gerado na produção	Reciclados
Pigmento Branco	2500 Kg	0 Kg	2450 Kg
Acerto	5000 Kg	0 Kg	0 Kg
Linear Puro	6000 Kg	0 Kg	0 Kg

Fonte: Autora, 2012.

Figura 46 - Processo de reciclagem das aparas.



Fonte: Imagens cedidas pela empresa, 2012.

Figura 47 - Estoque de aparas à espera da reciclagem.



Fonte: Imagens cedidas pela empresa, 2012.

Os plásticos impressos, decorrentes de teste ou erros durante o processo, são enfardados, cada um com seus tipos dos plásticos: BOPP (160Kg), PE (180Kg), PVC (150Kg) PP liso (170Kg) e PP impresso (170 Kg). Como se pode observar, o quilograma desses variam, dependendo do tipo do material, sendo, por exemplo, o PE o mais pesado. Tais materiais são vendidos para uma empresa, que fabrica mangueiras.

Figura 48 - Estoque de aparas à espera da reciclagem.



Fonte: Imagens cedidas pela empresa, 2012.

4.7.5.1 Copos Plásticos

Os copos plásticos usados na empresa são classificados como recicláveis. No início do trabalho eles não eram separados, sendo destinados a aterro. Após a segregação, eles passaram a ser destinados à reciclagem.

No ano de 2010, um funcionário elaborou seu trabalho de conclusão de curso de graduação tendo a empresa como local de sua pesquisa. Ele propôs, na oportunidade, a fabricação de garrafas plásticas como uma maneira de minimizar a geração desses materiais, as quais seriam distribuídas a todos os funcionários e a alguns clientes. A ideia não foi concretizada à época, sendo retomada em função do presente trabalho e executada em outubro passado. No dia em que os colaboradores pegaram suas folhas de pagamento, receberam a garrafinha (Figura 49).

Figura 49 - Garrafa d'água entregue aos funcionários da empresa.



Fonte: Autora, 2012.

4.8 OUTROS SETORES (EXTRUSÃO, REBOBINADEIRA, PICOTADEIRA E CORTE E SOLDA)

Foi realizada uma atividade de educação/conscientização ambiental com os funcionários dos setores de corte e solda, a fim de que eles separassem os tipos de material: plásticos e papéis. Os demais setores de extrusão, rebobinadeira, picotadeira já realizavam a separação, porém o armazenamento temporário não era realizado de maneira certa, ou seja, eram todos misturados nos boxes (vide página 92). Estes, como os demais, já separavam os tipos de plásticos que a empresa trabalha: BOPP, PE, PET, PVC.

Compraram-se três lixeiras para reciclagem: vermelha, azul e cinza, e separou-se uma caixa pequena para ser o depósito das estopas. Colocou-se em um ponto onde todos do galpão tivessem acesso.

Diariamente, no final de turno, os funcionários pegavam seus resíduos, os quais estavam misturados, porém secos, separavam e colocavam na lixeira coletora. As funcionárias responsáveis pela limpeza pegavam estes materiais.

Não foi possível fazer a quantificação por setor, por motivos internos da empresa, embora esta faça. A quantificação das aparas geradas mensalmente. Elas caem em sacos plásticos compridos, os quais vão diretamente para a reciclagem da organização, como já mostrado anteriormente.

4.8 ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO

O armazenamento temporário de todos os materiais é feito em boxes, em local coberto, porém há a necessidade de se fazer uma mureta com grade na frente, a fim de que nenhuma pessoa não autorizada tenha acesso. Outra medida a ser realizada é a retirada da máquina de fazer cimento do local, a qual ocupa grande espaço, deixando os baldes com resíduos na rua, podendo pegar chuva e escorrer para o solo, contaminando-o.

Os resíduos eram depositados todos misturados nestes depósitos, mesmo separados na hora da geração, misturavam-se na hora de armazená-los. Com o objetivo de eliminar essa possível ação de contaminação, confeccionou-se duas placas com os dizeres de: Resíduos Recicláveis e Resíduos Contaminados para cada um dos boxes. Porém, mesmo assim os resíduos continuavam sendo depositados misturados (Figura 47 e Figura 48).

Figura 50 - Depósito dos Resíduos Contaminados.



Fonte: Imagens cedidas pela empresa, 2012.

Figura 51 - Depósito dos Resíduos Recicláveis.



Fonte: Imagem cedida pela empresa, 2012.

Propôs-se também a construção de no mínimo mais três boxes desses, visto que os atuais (Figuras 50 e 51) não suportam a segregação por tipo de resíduos que a empresa gera, como por exemplo: plásticos, papéis, rejeitos, baldes e resíduos perigosos, acabando sendo estes, todos misturados. Os resíduos, mesmo sendo armazenados em sacos fechados, suscitam cuidado para se evitar qualquer tipo de contaminação. Por isso, outra indicação é a pintura com as cores, informando o tipo de resíduo referente a cada uma delas, conforme a Resolução CONAMA 275/2001 preconiza no art.1º: " Estabelecer o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva".

Recomenda-se que a empresa registre nos recipientes dos resíduos a quantificação, mesmo quando doados para um melhor controle da instituição.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo realizado na empresa de embalagens plásticas iniciou-se com um diagnóstico ambiental para se ter o correto gerenciamento de resíduos sólidos. Observou-se o processo produtivo, os resíduos gerados, armazenamento e disposição final conforme as normas ambientais compatíveis.

Com o desenvolvimento da pesquisa, observou-se que a empresa não possuía de um gerenciamento de resíduos sólidos adequado. Deste modo, realizou-se um trabalho de educação/conscientização ambiental com os funcionários, a fim de que eles comesçassem a segregação dos materiais, evitando possíveis contaminações do resíduos contaminados com os recicláveis.

Após a implantação do gerenciamento verificou-se o destino final de cada resíduos e verificou-se que os de classe I - perigosos, estão sendo transportados por uma empresa licenciada para tal ação. Porém indicou-se a contratação de uma outra que está mais apta em realizar essa função. Esses materiais são: Papel/papelão, plásticos, EPIs contaminados com tintas, pilhas e baterias. Recomendou-se também uma vistoria mais rigorosa para a segregação desse materiais.

Os baldes e as estopas contaminadas são encaminhadas a outra empresa, ambos para a mesma. A empresa leva esses baldes de tintas sujos, o qual seria comprados por ela, mas ao invés disso a empresa em questão faz uma troca, a qual é abatido no preço das estopas.

Os resíduos de Classe II B, os quais não causam tantos problemas ambientais são doados a cooperativa de catadores de Criciúma, a qual também possui licença de operação. Esses materiais são os plásticos, papel/papelão, vidro (muito pouca geração) e madeiras.

O depósito para armazenamento temporário dos resíduos sólidos são feitos em 3 boxes com chão impermeável, fechados nas laterais e no teto, todos misturados. Elaborou-se duas placas para se colocar na frente do depósito diferenciando os materiais contaminados dos recicláveis para minimizar possíveis contaminação, não obtendo bons resultados. Propôs-se a construção de mais três boxes pintados com as cores dos resíduos adequados conforme o CONAMA 275/2001, para melhor segregar os materiais; a colocação de grades em frente aos boxes, com o objetivo de evitar que pessoas não autorizadas tenham acesso a esses locais.

A ações realizadas na empresa representam o início de processos de avanço nas questões ambientais, podendo ser implantada futuramente a gestão integrada de resíduos sólidos, conforme sugestão da pesquisadora.

Além das recomendações já feitas, propõe-se ainda que a empresa:

- Continue com a segregação dos materiais;
- Realize a quantificação de todos os tipos de resíduos sempre que os depósitos forem esvaziados;
- Realize a identificação do tipo de resíduos e sua quantidade nos frascos para melhor manuseios posteriores;
- Realize um programa de 5S para uma melhor organização da sua planta fabril, visto que existe uma grande quantidade de materiais, os quais não são utilizados;
- Continue observando as licenças ambientais das empresas que realizam o recolhimento dos resíduos;
- Faça um inventário de resíduos sólidos para os demais setores, incluindo também os que foram feitos no presente trabalho e
- Assuma o gerenciamento dos resíduos como política empresarial, com a participação efetiva da alta diretoria, objetivando mobilizar todos os funcionários nas ações a serem implantadas.

Por fim, considerando a importância da experiência da realização deste trabalho para a pesquisadora e empresa pesquisada, sugere-se à sua gestão que, além de incorporar os aspectos apontados acima, reflita sobre a possibilidade de estudar e implantar mecanismos de P+L. Tal possibilidade integrou o rol de objetivos da pesquisa, não sendo contemplado por conta das limitações verificadas no desenvolvimento do processo.

REFERÊNCIAS

- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11174**: armazenamento de resíduos de classe II - não inertes e III - inertes. Rio de Janeiro, 1990. 7p.
- _____. **NBR12235/1992**. armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Rio de Janeiro, 1992. 14p.
- _____. **NBR 10004/2004**. Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- BRASIL, Anna Maria Brasil; SANTOS, Fátima. **Equilíbrio Ambiental e Resíduos na Sociedade Moderna**. São Paulo. Editora Faarte. 2007. 255p.
- BRASIL. **Lei 12.305**, de 02 de agosto de 2010a. Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em:
< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>
Acessado: 5 de ago. de 2012.
- _____. **Lei 9.795**, 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm> Acessado: 14 de set. de 2012.
- _____. **NR 25**, de 08 de junho de 1978. Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho - Resíduos Industriais. ABNT.
- _____. Decreto. nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010: Regulamenta a lei nº 12.305, de 2 agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
- _____. Decreto. nº 96.044, de 18 DE MAIO 1988: Aprova o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos e dá outras providências. **Diário Oficial da União** 02 de set. de 1981. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acessado em: 08 de out. de 2012
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 257 de 30 de junho de 1999. Estabelece a destinação adequada de resíduos.
- _____. Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001: Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Brasília: **Diário Oficial da União**, 19 de junho de 2001, Disponível em:
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acessado em: 10 de set. 2012.

_____. Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Brasília: **Diário Oficial da União**, 22 de novembro de 2002. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=335>>. Acessado em: 25 de set. 2012.

BARBIERI, José Carlos. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2004. 328 p.

CALDERONI, Sabetai. **Os bilhões perdidos no lixo**. 4a 89T. São Paulo: Humanitas, 2003, 346p.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM - CEMPRE. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo, 2010, 349p.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM - CEMPRE. Política Nacional dos Resíduos Sólidos: Agora é Lei - Novos Desafios para o poder público, empresas, catadores e população. São Paulo, 2012, 5p.

CRESWELL, John W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2. ed Porto Alegre: Artmed, 2007. 248 p. ISBN 9788536308920.

DIAS, Genebaldo Freire,. Educação ambiental: princípios e práticas. 8. ed. São Paulo: Gaia, 2003. 550p.

DIAS, Reinaldo. **Gestão ambiental**: responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2007. 196p.

GIL, Antonio Carlos. . Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1988. 159 p.

GUIMARÃES, Mauro. **A dimensão ambiental na educação**. 6.ed Campinas, SP: Papirus, 2005. 104 p.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretária da Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. Cadernos SEDAC 1. **Educação Ambiental: aprendizes de sustentabilidade**. Brasília, DF. 2007. 109p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretária de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano Departamento de Ambiente Urbano. **Gestão de Resíduos Sólidos - Plano de Gestão de Resíduos sólidos: Manual de Orientação**. Brasília, DF. 2012a. 157p.

MONTEIRO, José Henrique Penido et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Coordenação técnica de Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM/Secretária Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República - SEDU/PR, 2001. 200p.

NAIME, Roberto. **Gestão de resíduos sólidos**: uma abordagem prática. Novo Hamburgo, RS: FEEVALE, 2005. 134 p

NASCIMENTO, Luis Felipe; LEMOS, Ângela Denise da Cunha; MELLO, Maria Celina Abreu de. **Gestão socioambiental estratégica**. Porto Alegre: Bookman, 2008. 229p.

ONU a. **Organizações das Nações Unidas**. Disponível em: <http://www.onu.org.br/a-onu-em-acao/a-onu-e-o-meio-ambiente/>. Acessado em 15 de ago. de 2012.

ONU. **Organizações das Nações Unidas**. Rio + 20 Conferência das nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável. Rio + 20, o Futuro que queremos. Do Rio à Rio + 20. Disponível em <<http://www.onu.org.br/rio20/alem-da-rio20-avancando-rumo-a-um-futuro-sustentavel/>>. Acessado em 15 de set. de 2012b.

Rio + 20. **Conferência das Nações Unidas Sobre o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em:

<http://www.rio20.gov.br/clientes/rio20/rio20/sobre_a_rio_mais_20/desenvolvimento-sustentavel>. Acessado em 07 de ago. de 2012.

Revista Planeta. **Não há Planeta para tanto lixo**. Disponível em:

<<http://www.terra.com.br/revistaplaneta/edicoes/471/artigo243531-2.htm>> Acessado em 30 de out. de 2012.

PHILIPPI JUNIOR, Arlindo. Saneamento, saúde e ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005. 842 p.

SANTA CATARINA. Lei nº 11.347, de 17 de janeiro de 2000. Dispões sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências. **Diário Oficial**, 17 de janeiro de 2000.

Disponível em: <<http://www.tj.sc.gov.br/jur/legis.htm>>. Acessado em 15 de out. de 2012.

_____. Resolução CONAMA nº 006, de 15 de junho de 1988, obriga as indústrias geradoras de resíduos, conforme os respectivos critérios, apresentar ao órgão ambiental competente informações sobre a geração, características e destino final de seus resíduos.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE-MS. Gestão de resíduos sólidos: **Uma Oportunidade para o Desenvolvimento Municipal e para as Micro e Pequenas Empresas**. São Paulo : Instituto Envolverde: Ruschel & Associados, 2012. Disponível em: <[http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/5C2C9DF837F1C89083257A3E004A2220/\\$File/NT000477E2.pdf](http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/5C2C9DF837F1C89083257A3E004A2220/$File/NT000477E2.pdf)>. Acessado em 06 de ago. de 2012.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Disponível: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/agenda21.php>>. Acessado em 07 de ago. de 2012.

SEMA - Secretária do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Desperdício Zero:** Programa da Secretária de Estado e do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Kit resíduos. Curitiba: SEMA, 2008. 180 p. : il. col.

SENAI.RS. Implementação de Programas de Produção mais Limpa. Porto Alegre, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS/ UNIDO/INEP, 2003. 42 p.

SILVA, Washington Luiz Alves. **GOMUNDO - Os Movimentos Sociais no Brasil.** Mato Grosso do Sul, 15 de fevereiro de 2004. Disponível <<http://www.geomundo.com.br/geografia-30197.htm>> Acessado em 28 de ago. de 2012.

SISINNO, Cristina Lúcia Silveira. **Ecoeficiência aplicada à redução da geração de resíduos sólidos.** Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2011. 29 p.

SOUZA. Felipe Ghislandi Ferreira de. **Qualidade em uma Indústria de Embalagens Plásticas: Avaliação Segundo o Modelo de Excelência da Gestão.**, 2010. 82 p. TCC (Graduação em Engenharia Mecânica) - Faculdade SATC.

TACHIZAWA, Takeshy. Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: estratégias de negócios focados na realidade Brasileira. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 450 p.

VILELA JÚNIOR, Alcir; DEMAJOROVIC, Jacques. Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: SENAC/SP, 2006. 396 p.

APÊNDICE 1
(PLANILHA PARA ANOTAÇÃO DAS PESAGENS)

ANEXO 01 - TABELA ELABORADA PARA ANOTAÇÃO DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADOS NO LABORATÓRIO.

LABORATÓRIO

RESÍDUOS GERADOS		UNIDADE	SETEMBRO	OUTUBRO
PAPEL/PAPELÃO		(Kg)		
APARAS	BOPP	(Kg)		
	PE	(Kg)		
	PP	(Kg)		
	PVC	(Kg)		
MATERIAL CONTAMINADO		(Kg)		
BALDES DE TINTAS		UNI		
ESTOPAS		(Kg)		
NÃO RECICLÁVEL		(Kg)		

Fonte: Autora, 2012.

APÊNDICE 2
(INVENTÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NÃO PERIGOSOS)

	RESÍDUOS SÓLIDOS	SETOR GERADOR	CLASSE	TIPOS	NBR (10004:2004)	RES. 313/2002	DESTINO
1	Pallets	Estoque de Matéria-Prima	II B - Inertes	Reutilizável/Reciclável	A009	A009	Estoque na Empresa Doação
3	Aparas Plásticas	Todo Setor Produtivo	II B - Inertes	Reciclável	A099	A107	Reciclagem Interna Reciclagem Externa
4	Sacos Plásticos	Todo Setor Produtivo	II B - Inertes	Reutilizável/Reciclável	A099	A207	Reciclagem Externa Reuso
5	Garrafas PET	Todo Setor Produtivo	II B - Inertes	Reciclável	A099	A207	Reciclagem Externa Reuso
6	Latas de Refrigerante	Todo Setor Produtivo	II B - Inertes	Reciclável	A099	-	Reciclagem Externa
7	Copos Plásticos	Todo Setor Produtivo	II B - Inertes	Reciclável	A099	A207	Reciclagem Externa
10	Fítilhos de Plástico	Todo setor Produtivo	II B - Inertes	Reciclável	A099	A207	Reciclagem Externa
11	Papel/Papelão	Todo setor Produtivo	II B - Inertes	Reciclável	A006 A099	A006	Reciclagem Externa
20	Lâmina	Todo setor Produtivo	II B - Inertes	Não Recicláveis	A004	A004	Aterro Sanitário
21	Fita adesiva	Todo setor Produtivo	II B - Inertes	Não Reciclável	A099	A099	Aterro Sanitário
24	Etiquetas Adesivas	Todo setor Produtivo	II B - Inertes	Não Reciclável	A099	A099	Aterro Sanitário
25	Isopor	Todo setor Produtivo	II B - Inertes	Não Reciclável	A099	A099	Aterro Sanitário

	RESÍDUOS SÓLIDOS	SETOR GERADOR	CLASSE	TIPOS	NBR (10004:2004)	RES. (313/2002)	DESTINO
26	EPIs	Todo setor Produtivo	II B - Inertes	Não Reciclável	A099	A099	Aterro Sanitário
28	Entulhos	Todo setor Produtivo	II B - Inertes	Recicláveis	-	-	Estoque na Empresa
38	Varrição	Todo setor Produtivo	II B - Inertes	Não Reciclável	A003	A003	Aterro Sanitário
39	Restos de Alimento	Todo setor Produtivo	II A - Não Inerte	Não Reciclável	A099	A001	Aterro sanitário

APÊNDICE 3
(INVENTÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PERIGOSOS)

	RESÍDUOS SÓLIDOS	SETOR GERADOR	CLASSE	TIPOS	NBR (10004:2004)	RES. (313/2002)	DESTINO
2	Chapas de Madeiras	Estoque de Matéria-Prima	I - Perigoso	Reutilizável/Reciclável	-	F001 a F030	Estoque na Empresa Doação
8	Copos sujos com cola	Laminação		Não Reciclável	-	F103	Recolhimento por uma Empresa Licenciada
9	Copos sujos com tintas	Impressão		Não Reciclável	K079	K053	Recolhimento por uma Empresa Licenciada
		Laminação					
		Laboratório					
27	EPIs Contaminados	Laminação		Não Reciclável	K078	K053	Recolhimento por uma Empresa Licenciada
		Impressão					
		Laboratório					
29	Lâmpadas	Todo setor Produtivo		Não Reciclável	F044	F001 a F030	Aterro Sanitário
30	Pilhas e Baterias	Todo setor Produtivo		Não Reciclável	-	D099	Recolhimento por uma Empresa Licenciada
31	Tintas	Impressão		Reciclável	F017	K053	Recolhimento por uma Empresa Licenciada
		Laboratório					
32	Solvente	Laminação		Reciclável/Reutilizável	K078	K078	Recolhimento por uma Empresa Licenciada e Reciclagem
		Impressão					
		Laboratório					

	RESÍDUOS SÓLIDOS	SETOR GERADOR	CLASSE	TIPOS	NBR (10004:2004)	RES. (313/2002)	DESTINO
33	Tambor de Solvente	lavagem	I - Perigoso	Reutilizável	-	F104	Reuso
34	Baldes contaminados com tinta	Laminação		Reciclável/Reutilizável	K078	K053	Reciclagem
35	Estopas contaminadas com tintas	Laminação		Não Reciclável	K078	K053	Recolhimento por uma Empresa Licenciada e Reciclagem
		Impressão					
		Laboratório					
36	Estopas contaminadas com solvente	lavagem		Não Reciclável	K078	K053	Recolhimento por uma Empresa Licenciada e Reciclagem
		Laminação					
		Impressão					
		Laboratório					